



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>







LSoc
1621
70

HARVARD COLLEGE LIBRARY



BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION







$\frac{m}{n} = \frac{1}{18.40}$

BULLETIN HEBDOMADAIRE

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE

DE FRANCE.

BULLETIN HEBDOMADAIRE

DE

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE

DE FRANCE.

TOME VII.

1870. — 1^{er} SEMESTRE.

(Nos 153 à 178.)

PARIS,

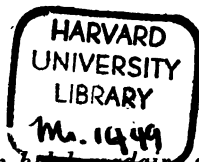
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS ET DE L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE,

Quai des Augustins, 55.

1870

LSoc 1621.70



Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche, par cahiers de 16 pages, et est expédié à domicile aux Souscripteurs. Il forme deux volumes de 416 pages chacun, correspondant aux deux semestres de l'année. Il contient les nouvelles scientifiques de la France et de l'étranger, et donne le résumé des séances et des publications des Sociétés départementales, ainsi que les documents scientifiques adressés au Président.

Prix de l'abonnement :

Pour les Membres de l'Association Scientifique,	
l'année.....	3 fr.
Pour les personnes étrangères à l'Association :	
six mois.....	6 fr.
l'année.....	10 fr.
Pour l'étranger, port en sus.	

Sont inscrites parmi les Membres de l'Association (sauf opposition spéciale du Conseil) toutes les personnes qui en font la demande. Les étrangers sont admis. Les Membres de l'Association versent une cotisation annuelle de DIX FRANCS; cette cotisation est renouvelable chaque année dans le mois de l'inscription.

On peut devenir **Membre perpétuel** en rachetant la cotisation annuelle par un versement unique de **cent cinquante francs**.

L'Association invite chacun de ses Membres à vouloir bien s'imposer l'obligation d'engager un nouveau souscripteur (décision de l'Assemblée générale du 3 juin 1864, confirmée par un vote unanime de l'Assemblée générale du 19 avril 1865).

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique*, à Paris.

Les mandats de toute nature doivent être au nom du Conseiller-Trésorier, *M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

BULLETIN HEBDOMADAIRE

DE

L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE.

SEPTIÈME VOLUME.

2 JANVIER 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 153.
(MENSUEL 52.)

SESSIONS DE L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE. — BORDEAUX.

La session annoncée dans les n° 146 et 148 a eu lieu les 26 et 27 novembre. Elle avait été préparée par les soins de **M. Abria**, Doyen de la Faculté, de MM. les Professeurs et Ingénieurs, Membres de la Société. Le Président élu de la Société, **M. Le Verrier**, a suivi les travaux de la session.

Première séance le 26 novembre à 2 heures, dans l'amphithéâtre de la Faculté des Sciences : présidence de M. de Bouville. Les fonctions de secrétaire sont remplies par **M. Lespiault**.

M. Abria expose les travaux récents de **M. Graham** sur l'hydrogénium et répète, à la lumière électrique, l'expérience de la courbure très-prononcée que prend une lame de palladium, vernie sur une face, lorsqu'elle sert d'électrode négatif dans la décomposition de l'eau par la pile.

M. Joly décrit les travaux qu'il fait exécuter aux docks pour la construction de ce vaste établissement. Déjà, dans la journée, un grand nombre d'Associés s'étaient rendus aux bureaux de **M. Joly**, qui mit les plans sous leurs yeux et donna des renseignements détaillés sur les opérations en cours d'exécution. Après ces explications, les Associés, bravant une pluie torrentielle, avaient visité les chantiers et suivi les travaux avec le plus vif intérêt. Le premier pieu de la fondation du mur de quai du bassin a été battu sous les yeux des Membres de l'Association.

M. Perez décrit les mœurs du *Phylloxera vastatrix*, dont la présence dans les vignobles de la Gironde a été signalée.

Grand F.

Des projections ont permis aux auditeurs de suivre les détails dans lesquels M. Perez a dû entrer.

M. de La Vergne expose les résultats des études qu'il a faites, comme délégué de la Société d'Agriculture de la Gironde, sur les moyens de combattre les ravages occasionnés par cet insecte.

Deuxième séance le 27 novembre à 1 heure. Présidence de M. Sabatier, Doyen de la Faculté de Théologie.

Un grand nombre de communications ont été faites : M. Bourlot, Professeur au Lycée de Colmar, adresse un Mémoire sur les déplacements du lit du Rhin, dans la vallée de l'Alsace; M. Puchot, Préparateur à la Faculté des Sciences de Caen, a fait remettre une Note sur la théorie des paratonnerres; M. Benoist, au nom de la Société Linnéenne, fait connaître les conclusions du Rapport de la Commission instituée dans le sein de cette Société, pour l'étude de la nouvelle maladie de la vigne; M. Grad présente un travail sur les glaciers; M. Linder, Ingénieur des Mines, expose un résumé du Mémoire qu'il a présenté dernièrement à l'Institut, sur le magnétisme terrestre; M. Baudrimont donne la description d'un appareil qui permet de déterminer à la fois la déclinaison et l'inclinaison magnétiques.

M. Lespiault lit un Rapport sur les orages de la Gironde. M. Le Verrier termine la séance en indiquant les nombreux progrès réalisés en météorologie depuis quelques années, grâce au zèle d'observateurs dévoués et des Commissions départementales. D'autres sont encore à obtenir, et pour cela il est nécessaire de multiplier, s'il est possible, le nombre des observations, et d'apporter quelques modifications à l'organisation des Commissions.

Troisième séance le même jour à 8 heures du soir. Le fauteuil est occupé par M. Cortès, Président de la Chambre de Commerce. Le vaste amphithéâtre de la Faculté des Sciences est rempli. Les principales autorités de la ville, M. le Préfet de la Gironde, M. le Maire, ses Adjoints, etc., s'y étaient rendues.

M. de Lacolonge a d'abord exposé les résultats d'un travail remarquable qu'il a fait sur les ventilateurs à force centrifuge.

M. Le Verrier, dans une brillante improvisation, a indiqué l'origine de ces pluies d'étoiles filantes qui reviennent périodiquement aux mois d'août et de novembre. A cette occasion, il a donné quelques détails relatifs aux observations qui ont été organisées dans une grande partie de la France, dans les nuits des 12, 13 et 14 novembre. M. Lespiault les a complétés en donnant des explications sur la manière dont les observations avaient été faites à Bordeaux. Les noms des personnes qui ont bien voulu concourir à ces recherches ont été salués par de chaleureux applaudissements.

M. Le Verrier, revenant sur la question de l'établissement d'un observatoire à Bordeaux, dont on s'était déjà occupé il y a trois ans, a montré tous les avantages que pourrait en retirer notre ville, non-seulement au point de vue de la science, mais encore dans l'intérêt d'un port d'une importance aussi considérable que celui de Bordeaux. M. le Maire a promis de mettre cette question à l'étude, et M. le Président, en levant la séance, a donné rendez-vous aux Associés à l'année prochaine pour l'inauguration de l'observatoire de Bordeaux.

Nota. — Nous donnerons les articles spéciaux dans les prochains numéros du *Bulletin*.

MARSEILLE (suite, voir t. VI, p. 370, 401).

Troisième séance, le 18 novembre à 2 heures. Présidence de M. Le Verrier.

Le Président annonce que le Musée de Longchamp et l'observatoire seront ouverts aux Associés demain matin. Ils seront reçus au Musée par M. l'Architecte et par MM. les Conservateurs.

M. de Grainville fait un Rapport sur une Note de M. Paul Lallemant relative aux satellites d'Uranus.

M. Zurcher fait son Rapport sur divers travaux de météorologie qui lui ont été renvoyés, savoir :

1^o M. Sevoz, Ingénieur des Mines, se rendant à Osaka, dans le Japon, en qualité d'Ingénieur du Mikado, et demandant des instructions pour les services qu'il peut rendre à l'Association Scientifique.

2^o Lettre de M. Bazin, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Dijon, relative aux apparences spectrales observées sur les eaux (voir le *Bulletin* t. VI, p. 387 et 390) à l'occasion d'un pareil phénomène observé sur le lac de Genève.

3^o Observations faites depuis 1776 jusqu'à la fin du siècle, contenues dans un manuscrit de M. de Lamazère et collationnées par M. le comte Sansac de Touchimbert. Importance de la météorologie rétrospective et surtout en ce qui concerne la pluviométrie. Renvoi à M. Rayet, qui a déjà si fortement avancé la pluviométrie de la France.

4^o Extrait d'une Note sur la théorie du paratonnerre, par M. Puchot, Préparateur de physique à la Faculté de Caen. A insérer dans le *Bulletin*.

5^o Relation médicale de l'accident occasionné par la foudre, au mois de juillet dernier, à Strasbourg. Modèle des recherches de cet ordre. L'accident est arrivé au pont de Kehl à 7 heures du soir. L'orage presque sec n'a donné que 1 millimètre d'eau. Un marronnier d'une médiocre élévation a été foudroyé au voisinage d'un édifice portant un paratonnerre, près d'un

fleuve et des grandes masses métalliques d'un pont de chemin de fer. Des distances de 61 mètres pour le paratonnerre, de 54 mètres pour le fleuve, de 160 mètres pour le pont de fer n'ont pas suffi pour détourner le péril. Rien n'explique la prédilection de la foudre pour cet arbre, semblable à ceux de la même rangée, si ce n'est la présence de trois militaires assis au-dessous et portant des objets métalliques. Quelques personnes éloignées ont éprouvé les effets d'un choc en retour.

L'arbre porte de faibles traces de la foudre aux feuilles et au pied du tronc. Les trois soldats ont été renversés en même temps; l'un est mort sur le coup, le second au bout de quelques minutes, le troisième a survécu. Vêtements déchirés. Brûlures sous trois formes : ou ponctuées, ou étendues en plaques, ou allongées en sillon. Brûlure des poils de la barbe. Traces de l'action de la foudre sur les plaques du schako, boutons, couteau, fourreau de sabre, clous de soulier. Le fourreau de sabre en tôle-acier s'est aimanté.

Conclusion. — Si l'on avait découvert ces cadavres sans autre renseignement, on n'eût pas eu de peine à reconnaître que la mort avait eu lieu par fulguration; les preuves résultaient des déchirures et des brûlures des vêtements, des fusions métalliques, des brûlures ponctuées et en sillon sur la surface du corps. Ce fait montre, au point de vue de l'hygiène, qu'un paratonnerre, un cours d'eau, un édifice élevé, une grande masse de métal, ne préservent qu'à une courte distance, et que, même au voisinage de ces objets, le séjour sous un arbre et le port d'objets métalliques, pendant un orage, entraînent un grave péril. Ces tristes événements ont toujours eu le privilège d'attirer l'attention; malgré de bien nombreuses recherches, la science n'a pas encore dit son dernier mot sur la foudre; dans chaque cas nouveau, une exploration détaillée est nécessaire et peut conduire à des résultats utiles.

6^e Lettre de M. Mohn, Directeur de l'observatoire de Christiania et organisateur du réseau des stations de la Norvège. Stations nouvelles après un voyage d'inspection : actuellement au nombre de quarante. Recherches météorologiques sur le champ de Fostedalsbrœn, qui a 750 kilomètres carrés. De ce névé sortent vingt-deux glaciers de premier ordre, et plus de deux cents glaciers de deuxième ordre. La distance de la mer n'est que de 70 kilomètres.

M. Morren fait un Rapport sur un projet d'amélioration du paratonnerre.

M. Chiandi insiste sur son mode d'emmagasinage du pétrole et donne des détails sur ce procédé.

M. Morren montre un bec applicable au gaz, dit *bec Mengelle*, qui semble devoir donner une économie notable. —

M. Laurent pense que le bec Mocquard agit aussi bien. — M. Le Verrier fait observer que la lumière fournie par le gaz dépend beaucoup de la pression à la sortie du bec.

M. Morren fait un Rapport sur les observations de M. Charles Grad sur les glaciers. Ces observations, très-soignées du reste, établissent la justesse des idées actuelles sur les glaciers.

La séance est levée à 4 heures. (*La suite prochainement.*)

MALADIE DE LA VIGNE. — Lettre de M. Ch. Naudin,
Membre de l'Académie des Sciences.

Monsieur et cher confrère, C'est à Collioure, où j'organise un jardin d'expériences botaniques et agricoles, que j'ai reçu la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser, avec la Note de M. Clarinval sur la nouvelle maladie de la vigne (*voir t. VI, p. 324 et 388*). Veuillez en recevoir mes sincères remerciements.

N'ayant encore par devers moi aucune observation directe au sujet du *Phylloxera vastatrix*, je ne puis rien affirmer sur la valeur des divers moyens qui ont été déjà proposés pour le combattre; mais, dans mon opinion, que je donne d'ailleurs sous toutes réserves, les deux fléaux de la vigne, l'oïdium et le *Phylloxera*, sont nés d'une cause commune : les excès de la culture intensive, continuée sans modification pendant des siècles. Il est fort possible que le mode de propagation usité, et qui est toujours invariablement la plantation de sarments et jamais le semis des graines, y ait contribué dans une certaine mesure; peut-être même en est-ce la cause principale. Dans tous les cas, il est bien évident que la constitution même de l'arbuste est atteinte et que le soufre n'y remédie pas; c'est un simple palliatif auquel il faut sans cesse revenir, sous peine de ne rien récolter.

Je suis flatté de voir que je ne suis pas seul de mon opinion, et que les observations de M. Clarinval viennent à l'appui. Toutefois il ne faut pas se dissimuler qu'il y aura encore de longues recherches à faire pour savoir définitivement à quoi s'en tenir sur le fait qui nous occupe. Le mal est d'ailleurs si grand, et les intérêts de la viticulture menacée si énormes, qu'on ne saurait trop donner de publicité aux idées qui se produisent, quand elles se fondent sur des faits bien observés.

Ainsi que je vous l'ai dit ci-dessus, Monsieur et cher confrère, je fonde à Collioure (Pyrénées-Orientales) un jardin-laboratoire destiné à toutes les recherches imaginables de botanique, de physique végétale, de culture, etc., laboratoire dont ma propre expérience me faisait sentir depuis longtemps la nécessité. Cette entreprise d'un nouveau genre est toute

privée, et elle se fait uniquement à mes frais, risques et périls. J'espère qu'elle donnera de bons résultats; mais, si malgré mes efforts il n'en sort rien, je pourrai du moins me consoler en pensant qu'elle n'aura rien coûté à l'État.

— Notre collègue M. le capitaine de vaisseau Lapierre nous a adressé un fragment qu'un candidat au long cours assure avoir vu tomber le 3 août : il l'aurait trouvé encore chaud dans une petite rivière. La chute aurait duré une minute quarante secondes. Ajoutons que le fragment n'est autre chose qu'un de ces rognons à structure radiée et hérissée de cristaux si fréquents dans la craie. En présence de ces circonstances extraordinaires, nous avons prié M. le commandant Lapierre de procéder à une enquête sévère, s'il le croit utile.

— M. Akermann, chargé d'affaires de Suède et Norvège, accuse réception de cinq médailles accordées à des capitaines de la marine norvégienne, qui ont fourni des observations pour la rédaction des Atlas publiés par l'Association.

Orages. — Lettre de M. **Saint-Clair**, Ingénieur en chef, Président de la Commission météorologique de l'Orne. — Je vous adresse les vingt-sept cartes des orages observés en 1869, dans le département de l'Orne, jusqu'au 4 novembre dernier; elles sont accompagnées d'un Rapport de M. l'Ingénieur **Sartiaux**, Secrétaire de la Commission, qui les discute et en fait ressortir les caractères généraux.

Nota. — Au Rapport de M. Sartiaux est jointe l'observation d'un bolide dans la soirée du 28 août.

— M. le Préfet de la Manche envoie les cartes des orages survenus en janvier et février 1869, cartes dressées par M. Lemennicier.

BOLIDES.

Discussion des observations du bolide du 1^{er} octobre 1869,
par M. **Tissot**.

On sait que c'est à l'occasion de l'apparition du bolide du 1^{er} octobre que nous avons renouvelé l'appel fait par nous au public, il y a déjà plusieurs années, pour l'observation de ces astéroïdes (*Bulletin*, t. VI, p. 225). Un grand nombre de réponses nous ont été faites (*voir* t. VI, p. 241). Notre collègue M. **Tissot** a bien voulu se charger de les coordonner et de les discuter. Il nous a adressé à ce sujet la communication suivante :

« Monsieur le Président, Je vous adresse une Note très-suc-

cincte indiquant les quelques résultats que j'ai pu obtenir sur la trajectoire du bolide du 1^{er} octobre. J'y joins l'épure que j'avais faite pour la déterminer. Si vous voulez bien y jeter les yeux, les contradictions que je signale dans ma Note vous apparaîtront immédiatement. Vous verrez des trajectoires qui font prendre terre au bolide près de Douai, des directions qui n'auraient pu être observées que par une personne tournant le dos au bolide, etc. Il faut, ou qu'il y ait eu plus d'un bolide très-brillant, le 1^{er} octobre, vers 8 heures du soir, ou que plusieurs de vos correspondants aient donné des alignements de pure fantaisie. »

Trajectoire du bolide du 1^{er} octobre 1869, par M. Tissot.

Parmi les documents qui composent le dossier du bolide du 1^{er} octobre, cinq ou six seulement fournissent des données précises sur le parcours du météore, et, malheureusement, sont loin de s'accorder. Néanmoins, en s'aidant des autres pour les contrôler, on peut reconnaître ceux d'entre eux qui méritent confiance. On constate ainsi que les observations de Lille et de Fécamp combinées entre elles déterminent assez exactement la projection de la trajectoire sur la surface de notre globe.

Le plan passant par cette trajectoire et par le centre de la Terre coupe le méridien de Paris près de la verticale du lieu qui se trouve à 51 degrés de latitude, et les deux plans font entre eux un angle de 33 degrés. Le bolide a dû passer au-dessus des environs de Dunkerque, Lille, Cambrai, Reims, Châlons-sur-Marne, Langres, Besançon, Pontarlier, etc. Quant à sa hauteur dans le méridien de Paris, tout ce que l'on peut en dire avec quelque certitude, c'est qu'elle était au moins de 10 lieues et au plus de 40; la valeur la plus probable de cet élément serait de 30 lieues. Il semble aussi, mais sans qu'il soit possible de rien affirmer à cet égard, que le bolide continuait à se rapprocher de la Terre quand il est passé au-dessus des localités que nous avons citées tout à l'heure. Sa plus courte distance à la surface aurait été de 15 lieues.

La vitesse relativement à la Terre aurait été de 4 à 5 lieues par seconde. Par rapport au Soleil, la vitesse serait plus considérable; le mobile décrirait autour de cet astre une ellipse très-allongée.

Nota. — Nous aimons à croire que personne ne trouverait de plaisir à nous envoyer des documents faux : en tout cas, nous préviendrions ces correspondants qu'ils perdraient leur temps; la fausseté de leur narration se découvrirait immédiatement. Il faut bien plutôt penser que leur inexpérience a trahi leur zèle : nous n'avions pas encore à cette époque pu-

bliés les instructions nécessaires pour les guider ; à l'avenir et à mesure, que chacun acquerra plus d'habitude, les relevés seront plus précis.

Nous publierons dans le prochain numéro la liste des documents que nous avons reçus, relativement à d'autres bolides.

LE CIEL.

M. Guillemin vient de publier de cet ouvrage de luxe une nouvelle édition qu'il a mise au courant des progrès récents de l'astronomie. Nous en extrayons un passage et une gravure relatifs à la Lune.

Les montagnes de la Lune sont d'origine volcanique.

C'est là un fait capital qui ressort directement de la forme arrondie, annulaire des grandes vallées, des cirques et de toutes les cavités plus petites, auxquelles on a donné le nom de *cratères* (1).

Mais, si l'origine ignée paraît la seule vraisemblable pour toutes les aspérités montagneuses et cratériformes, ce n'est pas à dire qu'elles soient uniquement le produit d'éruptions volcaniques dans le sens restreint du mot. La Lune a été primitivement, comme la Terre, un globe fluide, à la surface duquel le refroidissement, dû au rayonnement calorifique, a déterminé la formation d'une écorce solide. C'est cette écorce qui a été le siège des phénomènes subséquents dont les traces subsistent aujourd'hui sous la forme d'aspérités de dimensions très-différentes ; et les causes de cette série de productions sont, sans aucun doute, les forces expansives des gaz et des vapeurs que la haute température du noyau développait incessamment. A l'origine, l'écorce solide de la Lune, moins épaisse, était par cela même moins résistante ; et comme elle n'avait point encore été bouleversée par les secousses antérieures, elle devait présenter en tous ces points à peu près la même homogénéité et la même épaisseur. La force expansive

(1) Depuis longtemps, tous les astronomes s'accordent à considérer les formations du sol lunaire comme dues à une réaction des forces internes contre l'écorce extérieure du globe. Robert Hooke « attribua ces phénomènes à l'effet de feux souterrains, à l'irruption de vapeurs élastiques, ou même à un bouillonnement dégageant des bulles qui viennent crever à la surface. Des expériences faites avec des boues calcaires en ébullition lui parurent confirmer ses vues ; et dès lors on compara les circonvallations et leurs montagnes centrales aux formes de l'Etna, du pic de Ténériffe, de l'Hécla et des volcans de Mexico. » (Humboldt.) Sir John Herschel n'est pas moins affirmatif à cet égard : « Les montagnes lunaires, dit-il, offrent au plus haut degré le vrai caractère volcanique, tel que le présentent le cratère du Vésuve et les districts volcaniques des Champs phlégréens ou du Puy-de-Dôme. » (*Outlines of Astronomy.*)



des gaz agissant alors perpendiculairement aux couches superficielles et suivant les lignes de moindre résistance, dut briser l'enveloppe et produire des soulèvements de forme circulaire. C'est sans doute à cette période qu'il faut rapporter la formation des immenses circonvallations dont l'intérieur est aujourd'hui occupé par les plaines appelées *mers*. Nous avons déjà fait ressortir la forme circulaire de la *Mer* des Crises et de celles de la Sérénité, des Pluies et des *Humeurs*. Leurs enceintes, à demi ruinées par des révolutions postérieures, forment encore aujourd'hui les plus longues suites d'aspérités du sol lunaire, les chaînes de montagnes des Karpathes, des Apennins, du Caucase et des Alpes, les monts Hémus et Taurus.

Puis vinrent de nouveaux soulèvements, mais qui, survenus à une époque où la croûte du globe lunaire avait acquis une plus grande épaisseur, ou encore provenant de forces élastiques moins considérables, donnèrent lieu aux plus grands cirques, déjà bien inférieurs en dimensions aux formations primitives. Tels paraissent être les cirques de Shickardt, de Grimaldi, de Clavius.

Apparurent ensuite une foule de cirques de dimensions moyennes, dont les enceintes couvrirent le sol tout entier de la Lune, et qui se formèrent au sein même des circonvallations primitives. On comprend aisément la raison de la diminution successive des dimensions des montagnes annulaires, cratères et cirques. Chaque cirque est dû, comme nous l'avons dit, à un soulèvement en bulle, en vessie, dont l'affaissement a produit à l'intérieur une cavité de forme elliptique et sur les bords une ou plusieurs enceintes sous forme de remparts. Or les dimensions de ces boursoufflements durent être en rapport et avec l'intensité de la force interne qui les produisait, et avec la résistance de la force solide, ou plutôt pâteuse, du globe lunaire. Il est probable que ces deux causes ont concouru pour produire les effets signalés plus haut, de sorte qu'en général ce sont les plus grands cirques ou cratères qui furent formés les premiers. La *Planche* que nous devons à la bienveillance de M. Warren de la Rue, et qui représente, d'après une de ces magnifiques photographies lunaires, les montagnes des environs de Tycho, permet de reconnaître aisément l'âge relatif de plusieurs formations cratériformes; et l'on y voit clairement qu'en général les plus petits cratères sont en effet les plus réguliers, que la plupart se sont formés sur les parois de cratères plus considérables, de sorte que les circonvallations de ceux-ci en sont ébréchées, et, de circulaires qu'elles étaient à l'origine, ont pris une forme polygonale.

SUR L'ANTIQUITÉ DE L'ÂNE ET DU CHEVAL COMME ANIMAUX DOMESTIQUES EN ÉGYPTÉ ET EN SYRIE. — Note de M. F. Lengermann.

Au commencement de cette année, M. Richard Owen, revenant d'Égypte, a adressé à l'Académie des Sciences un résumé très-intéressant de ses observations dans ce pays. Il faut cependant y relever une inexactitude sur un fait de quelque importance, et c'est à cette rectification qu'est consacrée la présente Note.

En parlant des monuments de l'ancien empire égyptien, c'est-à-dire de la période historique qui s'étend jusqu'à la VI^e dynastie inclusivement, et dont le point culminant doit être placé quatre mille ans environ avant l'ère chrétienne, M. Owen dit : « On peut inférer de l'absence totale d'aucune figure des quadrupèdes solipèdes, cheval ou âne, dans les représentations nombreuses et soignées de la vie ordinaire et des animaux domestiques, que l'immigration des fondateurs de la civilisation égyptienne, s'ils sont venus d'un pays où les solipèdes existaient, a eu lieu à une époque antérieure à la subjugation et à la domestication de ces quadrupèdes. »

La remarque est parfaitement exacte en ce qui concerne le cheval. Non-seulement cet animal n'apparaît sur aucun monument de l'ancien empire, mais il est également absent de ceux de la période qu'on appelle le *moyen empire*, et qui s'étend depuis la première renaissance égyptienne, sous la XI^e dynastie, jusqu'à l'invasion des Pasteurs, comprenant les dynasties brillantes qu'on désigne comme la XII^e et la XIII^e. Au contraire, quand les monuments recommencent après une assez longue interruption, sous la XVIII^e dynastie, dont l'avènement doit être placé vers 1800 avant Jésus-Christ, le cheval se montre à nous comme un animal dont l'usage était désormais habituel en Égypte.

Mais pour ce qui est de l'âne, nous le voyons figurer sur les monuments égyptiens, aussi haut que nous puissions y remonter, à Gizeh, à Saqqarah, à Abousir. On n'a certainement pas oublié le délicieux bas-relief du tombeau de Ti (V^e dynastie), représentant une troupe d'ânes, dont le moulage avait été apporté par M. Mariette à l'Exposition universelle de 1867. Dès la IV^e dynastie, l'âne était un animal aussi multiplié en Égypte qu'il l'est encore aujourd'hui. Dans le *Tombeau de Schafra-Ankh à Gizeh*, publié par M. Lepsius, il est question d'un troupeau de sept cent soixante ânes élevés sur les propriétés du défunt, haut fonctionnaire de la cour du fondateur de la seconde pyramide de Gizeh (IV^e dynastie). Dans d'autres tombeaux encore inédits, découverts par M. Mariette, j'ai

remarqué des propriétaires qui se vantent d'avoir possédé des milliers d'ânes. Le dire de M. Owen est donc à modifier sur ce point.

Au reste, les faits qui résultent, sur ce sujet, de l'étude des monuments égyptiens n'étaient pas exclusivement propres à l'Égypte. Dès le temps de l'ancien empire, la monarchie de la vallée du Nil avait avec l'Arabie Pétrée et la Palestine méridionale de trop étroits rapports de commerce et de suprématie politique, pour ne pas leur avoir emprunté le cheval, s'il avait été connu dans ces contrées. Et, en effet, dans les peintures du célèbre tombeau de Noumhotep, à Beni-Hassan-el-Qadim, on voit l'arrivée d'une famille d'Aamou, c'est-à-dire de nomades pasteurs de race sémitique, qui viennent s'établir en Égypte avec leurs troupeaux sous un des premiers régnes de la XII^e dynastie (environ 3000 ans avant notre ère). Leurs seules bêtes de somme sont les ânes, qui portent le bagage et les enfants.

Ceci est d'accord avec le témoignage du livre de la Genèse, ce fidèle et inappréciable miroir de la vie patriarcale. Quand les richesses des premiers patriarches y sont énumérées, on parle de leurs chameaux, de leurs *ânes*, de leurs troupeaux de bœufs et de moutons (Genèse, XII, 16; XXII, 3; XXIV, 35; XXX, 43; XXXII, 5 et 15; XXXIV, 28; XXXVI, 24; XLII, 26; XLIII, 18; XLIV, 3; XLVI, 23), mais jamais de chevaux, tandis que cet animal apparaît dans l'Exode comme d'un usage général. La seule mention que la Genèse fasse du cheval est lorsque la famille de Jacob vient s'établir en Égypte auprès de Joseph (Genèse, XLVII, 17). Mais ceci se rapporte à la dernière époque des faits rapportés dans le livre, au temps des derniers rois pasteurs en Égypte. Le témoignage coïncide ici, à peu d'années près, avec la plus ancienne mention du cheval que nous puissions relever sur les monuments égyptiens, avec le passage de l'inscription d'Ahmès, fils d'Abana, à Elethya, traduite et analysée par M. de Rougé, où il est parlé du char de guerre du roi Ahmès, premier souverain de la XVIII^e dynastie.

Les faits relatifs à l'histoire des solipèdes domestiques en Égypte et dans les pays voisins doivent donc être rétablis de la manière suivante :

1^o L'âne était employé d'une manière universelle en Égypte et en Syrie, comme bête de somme, depuis les temps les plus reculés où les monuments fassent remonter;

2^o Le cheval, au contraire, resta inconnu dans les pays au sud-ouest de l'Euphrate, jusqu'au temps où les Pasteurs dominaient en Égypte, c'est-à-dire jusqu'aux alentours du IX^e siècle avant l'ère chrétienne.

EXTRAIT

DU

DISCOURS PRONONCÉ AU SÉNAT

DANS LA QUESTION DE L'OBSERVATOIRE, LE 8 FÉVRIER 1870,

Par M. LE VERRIER.

Messieurs les Sénateurs,

L'Observatoire de Paris, construit en 1667, a, depuis cette époque, rendu de grands services à la science. Lorsque vint l'année 1867, anniversaire deux fois séculaire de l'Établissement, au moment de l'Exposition universelle, je m'imaginai que le moment était propice pour donner un nouveau développement aux travaux de l'Observatoire de Paris.

Ce fut la première de mes illusions, et il est arrivé que cette année 1867, que je considérais, que je voyais venir avec satisfaction comme le point de départ d'une nouvelle extension pour l'Observatoire, a été précisément celle que l'on a choisie pour vouloir le détruire....

Lorsque je pris la direction de l'Observatoire de Paris, en 1854, je reçus du cabinet de Sa Majesté une instruction qui fut écrite par un de nos Collègues, présent à son banc. Il m'était recommandé de « donner à l'Établissement tous les développements nécessaires, de proposer le plan le plus étendu que je jugerais convenable. Ces questions sont trop importantes, ajoutait notre Collègue, pour que Sa Majesté ne désire pas voir vos efforts couronnés d'un plein succès. » Avons-nous rempli le mandat qui nous avait été confié par Sa Majesté ? Nous osons l'affirmer.

L'Observatoire impérial de Paris a été restauré en son entier. Il a été replacé dans la situation où il se trouvait du temps de Louis XIV, et S. M. l'Empereur Napoléon III l'a agrandi et mis au niveau des progrès de la civilisation.

Tous ceux qui ont vu l'Observatoire de Paris ont rendu témoignage de sa bonne tenue.

Les instruments eux-mêmes ont été triplés quant au nombre ; leur pouvoir grossissant a été considérablement augmenté, il a été sans cesse en s'accroissant, et c'est grâce à mes instances que cet immense miroir avec lequel on vient de commencer le travail d'un télescope colossal a été entrepris.

Il a été fait en treize années plus de deux cent mille observations, qui toutes ont été calculées, tandis que, jusqu'à mon arrivée, on les avait toujours laissées à l'état brut.

Nous avons, pendant cette période, publié plus de cinquante volumes. Nous avons donné à la science des Tables astronomiques qui toutes sont employées, à l'étranger, dans la construction des éphémérides, anglaises, américaines, aussi bien que des éphémérides de France.

Enfin, nous avons constitué un observatoire à Marseille, en remplacement de celui qui était tombé dans une décadence complète. Avec l'aide de M. Rouland, de mon honorable Collègue M. de Maupas, qui était Préfet des Bouches-du-Rhône, et qui a fait de grandes choses à Marseille, avec le concours de la Municipalité, nous avons édifié un bel Établissement.

Marseille m'amène toutefois en face d'un reproche auquel je veux répondre. Vous avez tous vu traîner dans les feuilles cette accusation, que le Directeur de l'Observatoire avait placé les jeunes gens chargés de chercher des planètes à Marseille dans une position impossible, intolérable. Qu'y a-t-il de vrai dans cette assertion ? Rien. Ce qui est exact, c'est que, sous le régime que je leur avais donné, en deux ans ils ont trouvé cinq planètes, autant que dans le reste du monde entier. Puis vous êtes venus et vous m'avez arrêté ; vous avez déclaré que le règlement n'était pas bon, qu'il en fallait un autre, et vous avez tout changé. Eh bien, depuis lors, combien a-t-on trouvé de planètes ? Pouvez-vous le dire ? Aucune.

Ainsi donc, l'Observatoire de Paris avait obtenu dans le monde un rang digne de la France. Comme on pourrait objecter que c'est nous qui le disons, citons des témoignages.

Il existe en Europe trois grands observatoires : l'Observatoire de France (Paris), celui d'Angleterre (Greenwich), et celui de Russie (Poulkova, près Saint-Pétersbourg). Or, voici les témoignages de Greenwich et de Poulkova.

L'astronome royal d'Angleterre, M. Airy, un des hommes les plus considérables de la Grande-Bretagne, est apprécié de Sa Majesté, avec laquelle il a eu l'honneur d'être en communication au sujet d'un point de l'*Histoire de Jules César*, la traversée dans la Grande-Bretagne. Je traduis sa lettre :

« A l'égard de l'ordre et de l'activité que vous avez introduits dans l'Observatoire impérial, dans la poursuite des ob-

servations régulières, dans l'organisation des observations de recherches, dans les collections d'observations, dans la publication de dissertations sur les points les plus importants de l'astronomie relatifs à la gravitation universelle ou aux observations, un étranger en peut juger aussi bien qu'aucun de vos compatriotes; or je veux vous dire, et je vous autorise à répéter, que je regarde avec une très-haute admiration la bonne et forte organisation que vous avez introduite dans l'Observatoire de Paris, et la hauteur à laquelle vous l'avez élevé *en le tirant d'une très-minime condition.*

» Dans des circonstances ordinaires, il n'aurait pas été convenable pour moi de vous le dire. Mais, dans les circonstances présentes, et en considération de ma position officielle, je considère comme un devoir de vous dire ce que je vous ai dit.

G.-B. AIRY. »

Messieurs, quand je cite ce passage de la Lettre de M. Airy où il est dit que l'Observatoire était dans une très-minime condition lorsque je l'ai reçu, je parle devant M. le Maréchal Vailant, qui, en 1854, présidait la Commission de réorganisation; il se souviendra que, dans cette Commission, l'honorable M. Biot s'exprimait ainsi : « Faites tout ce que vous voudrez, la science astronomique est désormais une plante exotique en France. »

Nous ne lirons pas la Lettre de M. Struve. Notre confrère s'étonne de voir, dans les journaux, qu'on discute encore sur le transfert de l'Observatoire. Après le développement donné à l'Observatoire de Paris, dit-il, et l'établissement de la succursale de Marseille, ce transfert serait en opposition avec les intérêts de la science.

Il est donc bien établi par ces Communications, non moins que par ce que j'ai dit moi-même, que l'Observatoire de Paris avait été porté à toute la hauteur qu'on pouvait désirer. J'oserai dire que, tandis que le développement de la capitale s'effectuait si grand et si magnifique par la volonté de l'Empereur, le développement de l'Observatoire avait été digne également de la capitale de la France et du monde civilisé.

Faut-il le dire, Messieurs, cette hauteur de l'Observatoire, ce niveau auquel il a été porté a été la cause de nos troubles. L'Empereur avait dit : « Développez-le, et vous ne ferez jamais trop. » Les gens à vues mesquines, ne pouvant pas le détruire en bloc, ont imaginé de le détruire par parties, d'en faire des morceaux, et de les distribuer aux *prétendants*. Dès à présent, vous qui avez une si profonde expérience du monde moral, des faiblesses humaines, vous pouvez comprendre comment certaines personnes ont été entraînées ainsi à considérer le Directeur présent de l'Observatoire comme un ob-

don, c'est le fond de toute la discussion ; c'est autour de cette destruction que roulent toutes les ambitions personnelles.

Cependant on imagina en même temps un certain mode d'administration pour l'Observatoire. Ce projet fut soumis à l'Empereur en son Conseil ; tout le monde fit remarquer que c'était la désorganisation complète, et qu'il ne resterait aucune autorité dans l'Établissement. Je parle ici devant des Ministres qui faisaient partie du Conseil, je crois qu'ils ne me démentiront pas ; je parle devant l'ancien Président de la Section de l'Instruction publique et de l'Intérieur du Conseil d'État, à laquelle la question fut renvoyée, devant notre honorable Collègue M. Duvergier ; il ne me démentira pas si je dis que l'autorité du chef était détruite par ce projet.

Un observatoire peut-il marcher sans une autorité, le pouvoir étant dans les mains de tout le monde ? C'était là, en effet, l'essence du projet. Non ! « L'anarchie, » écrit quelque part M. le Maréchal Vaillant, au sujet des sciences, l'anarchie ne produit de bons fruits nulle part. Mais, dès les premiers pas, dans un observatoire, elle paralysera tout. »

Quoi qu'il en soit, le projet ne fut pas accepté ; le Conseil d'État elabora un Décret avec lequel on eût pu marcher, s'il avait été suivi. Le Conseil d'État ne pouvait pas prévoir que les dispositions qui avaient été condamnées par lui seraient rétablies par voie réglementaire. Mais, ce qui a tout troublé, ce sont les interprétations qui sont survenues, et dont je désire vous entretenir. Ces interprétations, ne cessons-nous de répéter, sont contraires au Décret d'avril, contraires à son esprit, contraires à sa lettre ; nous en appelons du Ministre au Ministre en Conseil d'État. On nous a refusé une interprétation régulière ; si on nous l'avait accordée, soyez certains que le trouble qui s'est développé n'aurait pas eu lieu. J'ai dit que le Décret n'avait pas été exécuté ; il faut que je le justifie.

Or donc, l'Administration supérieure décida que quatre astronomes, Membres du Conseil, seraient Chefs de tous les services (nous entrons ici dans le cœur de la question) ; vous allez voir le désordre se produire, grandir peu à peu, et vous comprendrez à merveille toute la fin des choses.

Ces quatre astronomes, Chefs de service, reçurent dans leurs mains tous les instruments, et on plaça tous les autres astronomes sous leurs ordres, le Directeur ne pouvant plus rien avoir que par leur intermédiaire.

Vous voyez la conséquence de cette situation : si le Directeur n'a aucune action sur les Chefs de service, il n'existera réellement plus.

Eh bien ! malgré mes réclamations incessantes, on m'a refusé deux choses. Jamais l'Administration supérieure n'a voulu accorder que les Chefs de service dussent se conformer aux instructions du Directeur ; jamais elle n'a voulu consentir à leur imposer un temps de présence, ni un jour ni une heure, dans l'année ! Ils viendront quand cela leur plaira !

Et vous croyez franchement qu'un établissement peut marcher, là où l'on refuse au Directeur de dire que les astronomes Chefs de service se conformeront à ses instructions, et quand on ne veut imposer aucune espèce de règle de présence, en sorte qu'on ne sait où prendre ces Messieurs ?

Les conséquences d'une telle licence étaient faciles à prévoir : j'ai signalé dans une dépêche que j'ai adressée à M. le Ministre, qu'en trois mois un astronome Chef de service était venu quinze fois. Il y a telle série de vingt jours dans lesquels il n'a pas paru ! Que voulez-vous que deviennent les Adjoints, les Aides sur lesquels je n'ai pas de juridiction, lorsque leur Chef de service les abandonne pendant de longues soirées, pendant des semaines entières ? Dira-t-on que c'est moi qui les ai empêchés de venir ?

Je me suis plaint, je me suis plaint sans cesse. M'a-t-on répondu ? Où est la réponse ? Je ne la connais pas.

Un autre Chef de service est venu dix fois en trois mois. Comment voulez-vous que le service marche dans de telles conditions ? Le troisième est venu une fois, le 30 janvier, pendant une heure dix minutes. Quant au quatrième, il n'est pas venu du tout. (Rires.) Et puis, vous dites que c'est la faute du Directeur, quand il vous signale des faits de cette espèce, et que vous ne répondez même pas !

Je demande au Sénat la permission de lui lire quelques-unes des dépêches que j'ai envoyées, et la seule réponse que j'ai reçue. Il sera ainsi complètement édifié.

(L'orateur donne lecture de trois lettres, adressées par lui au Ministre de l'Instruction publique les 13, 17 et 19 octobre 1868, et où il demande dans les termes les plus pressants qu'on rétablisse un peu d'autorité et d'ordre, sinon on en vient à un état de choses où le Directeur de l'Observatoire de Paris obtiendra plus facilement des observations de Greenwich que de Paris.)

J'abrège, poursuit l'orateur, je me borne à dire que mes réclamations s'accroissent encore. Je montre au Ministre que nos séries d'observations, les séries d'observations météorologiques, par exemple, vont s'altérant de plus en plus, de sorte qu'en vingt-cinq jours il y a eu plus d'erreurs que nous n'en avons commis en dix ans. C'a été bien autre chose après !

Est-ce qu'on décidera par Décret que ces observations sont bonnes?

Enfin j'ai reçu de l'Administration supérieure, après l'avoir ainsi pressée, une lettre à la date du 22 octobre 1868. J'appelle l'attention du Sénat sur un passage de cette réponse.

Après des considérations de toute nature dont je n'avais que faire (la question n'était pas là), il s'agissait de savoir si les fonctionnaires auxquels, dans la limite de mes attributions, j'avais à donner des instructions, dans l'intérêt de la science, suivraient ces instructions. Sur ce point, la lettre s'exprime ainsi : « Vous me parlez de l'intérêt qu'il y aurait pour l'Observatoire à dresser le plan d'une nébuleuse ; j'ai la certitude que si vous aviez appelé près de vous celui de MM. les Astronomes dans les attributions duquel ce travail rentre plus spécialement, vous n'auriez eu qu'à vous louer de sa fidélité à suivre vos instructions. *Il en sera de même dans la plupart des cas.* »

Voilà donc posée en théorie officielle et en pratique que l'Astronome suivra les instructions du Directeur *dans la plupart des cas!*

Comment voulez-vous, Messieurs, qu'un établissement dans lequel les instructions du chef seront suivies *dans la plupart des cas* (c'est le Ministre qui le dit, qui le répète et qui me l'écrit à moi-même), comment voulez-vous, dis-je, que cet établissement marche? quand on laisse aux Astronomes le soin de venir à l'Observatoire lorsque cela leur plaît: cela leur plaît rarement; mais s'il s'agit pour eux de suivre les instructions de leur Directeur, cela ne leur plaît jamais! (Mouvement.)

A cette lettre ministérielle du 23, j'ai répondu le 24 :

« Monsieur le Ministre,

» Le Règlement des travaux de l'Observatoire impérial, arrêté par vous, place nettement les Adjoints et Aides sous l'autorité des Chefs de service.

» Plusieurs faits m'ont mis dans l'obligation de vous représenter que MM. les Chefs de service ne paraissent pas comprendre qu'ils sont eux-mêmes sous les ordres du Directeur. Il résulterait de la lettre que Votre Excellence m'a écrite à la date du 22 octobre, qu'elle-même n'admet pas que les Chefs de service soient tenus de se conformer aux instructions du Directeur. D'où découlerait cette conséquence, que celui-ci n'aurait plus personne sous ses ordres. Il m'est impossible, Monsieur le Ministre, d'admettre comme légitime une pareille interprétation du Décret du 3 avril.

» Le projet de Décret formulé par la Commission du 17 oc-

tobre 1867 supprimait effectivement l'autorité du Directeur.

» Mais ce projet, renvoyé par Sa Majesté à la Section de l'Intérieur et de l'Instruction publique du Conseil d'État, a été rejeté par cette Section, qui y a substitué une rédaction maintenant hautement l'autorité du Directeur....

» Il serait profondément regrettable qu'après avoir promulgué le Décret préparé par la Section du Conseil d'État, ce fût le projet de la Commission du 17 octobre qu'on mît à exécution.

» Votre Excellence assure, il est vrai, que si, pour chaque travail à exécuter, j'appelle près de moi l'Astronome dans les attributions duquel ce travail rentre, je n'aurai qu'à me louer de sa fidélité à suivre mes instructions « dans la plupart des » cas. »

» Les cinq mots : *dans la plupart des cas*, que je souligne, étonneront profondément tous ceux qui les liront. Votre Excellence autorise par là les Chefs de service à refuser le Directeur quand ils le jugeront convenable.

» Je ne sais rien de pareil dans aucune administration....

» MM. les fonctionnaires aiment naturellement de tels principes; il ne faut ni s'étonner ni s'applaudir de leur adhésion. Ils en concluent à leur indépendance absolue, et le chef est forcé de se tenir sur la plus grande réserve. Ce n'est ni l'esprit, ni la lettre du Décret du 3 avril. »

Dans une autre dépêche, j'ai demandé l'interprétation de ces difficultés par le Conseil d'État. L'administration ne l'a pas voulu; c'était son droit, je le reconnais. Mais on ne fait pas marcher des établissements avec de telles règles ou de telles mesures; on ne les impose pas à un établissement qui s'était élevé à une haute prospérité, je l'ai prouvé, et dans lequel la répartition des travaux n'était pas mal faite, puisque chacun des fonctionnaires a gardé le service que je lui avais attribué.

Eh bien! ce que je viens d'expliquer n'est encore qu'une partie du système. On a rétabli par voie d'interprétation l'initiative absolue de tous les membres du Conseil et, par conséquent, des quatre Chefs de service, c'est-à-dire que tout Chef de service pouvait venir proposer en Conseil tout ce qui lui plaisait, et dès lors vous comprenez l'ingéniosité de la combinaison et les curieux résultats auxquels elle conduisait.

Un Chef de service a l'idée de construire un instrument et me demande l'autorisation; je lui réponds que cet instrument ne servirait pas et que d'ailleurs nous n'avons pas l'argent nécessaire. Cependant ce Chef de service m'écrit : « Monsieur le Directeur, j'ai l'honneur de vous informer que, dans la pro-

chaine séance du Conseil, je lui présenterai la construction de mon instrument » ; cela n'est pas très-français, mais peu importe.

Le Directeur, qui préside le Conseil, s'oppose. Comment ! voilà un Chef de service qui vient présenter directement ses propositions, malgré le Directeur et contrairement au Décret ! Qu'est-il arrivé alors ? Le Fonctionnaire est allé vers le Ministre, et le Ministre lui a donné raison : je le savais à l'avance. On a donc délibéré en Conseil ; le plan de l'instrument a été fait et envoyé au Ministre.

Celui-ci répond encore en réclamant un devis. Puis le devis une fois fourni, il déclare que c'est bien, *mais qu'il n'a pas d'argent !!!*

Telle-ce donc ainsi qu'on administre un établissement, et une telle conduite est-elle sérieuse ? Quand on se met à la place d'un Directeur, il faut savoir ce qu'on veut ; on ne met pas en mouvement un Conseil pour aboutir enfin à cette chute : « Nous n'avons pas d'argent ! » Et la même marche s'est reproduite plusieurs fois.

Je passe à des considérations d'un autre ordre, mais faisant toutes ressortir le décousu de l'administration imposée.

Vous savez tous, on sait dans le monde entier, puisque le monde entier nous donne son concours, que nous avons organisé à l'Observatoire de Paris un centre météorologique considérable.

Eh bien ! cette entreprise, Messieurs, on a voulu la distraire de l'Observatoire de Paris où elle était née ; elle a absorbé des années entières de ma vie : on n'arrive pas à de pareils résultats sans une attention continuelle, sans des rapports fréquents, incessants avec ses collègues de l'étranger. L'organisation est aujourd'hui complète.... Et il y a naturellement quelqu'un à qui il conviendrait parfaitement de la prendre ! Aussi l'avait-on déjà distraite du projet de Décret ; elle n'y figurait pas.

Dans ce projet, les Physiiciens avaient été éliminés. Sur la communication qui m'en fut faite par l'ordre de M. le Président du Conseil d'État, je réclamai le rétablissement des Physiiciens. « Au moins, disais-je, si vous voulez nous enlever la météorologie, il faut le faire loyalement et au grand jour, et non pas par surprise, non pas en rayant d'un projet de Décret, que personne ne connaissait, les Physiiciens. Si donc vous pensez que la météorologie doive disparaître de l'Observatoire, je vous demande de le dire franchement ; si, au contraire, vous ne le voulez pas, rétablissez les Physiiciens. » Or, Messieurs, les Physiiciens ont été rétablis.

Je considère, dès lors, que la question est hors de conteste ;

et effectivement, nous sommes mis en demeure d'établir un règlement pour notre Section de Météorologie : donc on la reconnaît, donc on reconnaît qu'elle est comprise dans le Décret; on nomme même une Commission composée d'un Amiral et de deux Membres, pour préparer ce règlement. Le Rapport est prêt et va être mis en discussion.

A ce moment, usant de cette initiative sans limite, désorganisatrice, qu'on leur concède, MM. les Chefs de service lancent une demande de suppression de la Météorologie; que toute cette grande entreprise soit mise de côté et renvoyée où l'on voudra !

Je refuse de laisser mettre en discussion une pareille demande : MM. les Chefs de service ne sont pas là pour désorganiser l'Observatoire, mais pour le faire marcher. Mais ils en appellent au Ministre, et le Ministre ordonne de mettre en discussion le projet de suppression de la Météorologie dans l'Observatoire de Paris. Or, le jour où allait avoir lieu cette discussion, contre laquelle je protestais énergiquement, survient une lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique qui déclare *qu'en fait il n'est pas nécessaire de discuter, et que la Météorologie n'est pas comprise dans le Décret* ! Elle pourra rester à l'Observatoire de Paris, mais à titre de travail personnel pour M. Le Verrier.

Ainsi, il ne sert à rien que nous ayons posé la question avec loyauté, devant la Section du Conseil d'État, il ne sert à rien que la Section du Conseil d'État ait rétabli les Physiciens, et, en les rétablissant, ait entendu conserver la Météorologie; il ne sert à rien que l'on ait mis le règlement en discussion, que l'on ait reconnu que la Météorologie appartenait à l'Observatoire. Quand tout cela est fait, on déclare, d'autorité, qu'au fait il n'y a pas besoin de discuter, que la Météorologie n'est pas dans le Décret, qu'elle peut seulement rester à l'Observatoire à titre personnel.

C'est une interprétation abusive du Décret, ou il n'y en eut jamais ! J'ai réclamé et l'on m'a répondu : « Le Ministre a le droit d'interpréter le Décret ». J'estime que quand il se présente une opposition aussi considérable que celle du chef de l'Établissement et qui s'appuie sur tant d'excellentes raisons, il eût été nécessaire que le Ministre se corroborât de l'avis de la Section du Conseil d'État qui a préparé le Décret. Mais on ne l'a pas voulu ; car on savait bien quel aurait été le résultat, et que la Section du Conseil d'État n'aurait pas admis une pareille pratique.

A ce moment cependant, on jette dans la discussion un autre élément de discorde. On consulte l'Académie sur la question du transfert de l'Observatoire. C'est le droit du Ministre, je le

reconnais, mais il ne faut pas faire au Directeur de l'Observatoire, le reproche que l'Établissement n'ait pas marché tant que cette question est restée en discussion. Comment voulez-vous que fonctionne un Établissement lorsqu'on discute devant lui si on va le détruire ?

Nous n'avons pas à retracer les phases de cette discussion. En définitive, ce que l'on demandait à l'Académie, c'était la destruction de l'Observatoire, avec l'érection d'un monument quelconque au centre de son emplacement pour en conserver le souvenir. Cette destruction a été repoussée par l'Académie, qui a décidé que l'Observatoire serait maintenu sans aucun amoindrissement.

Dans notre simplicité, nous nous imaginons de nouveau que nous allons pouvoir marcher, que l'Observatoire de Paris est sauvé. L'Académie vient de juger la question, et chacun de se remettre en route, plein d'ardeur, croyant que l'on va pouvoir fonctionner.

Cette illusion ne fut pas de longue durée. Aussitôt après, l'Administration supérieure introduisait dans le Conseil deux des hommes qui avaient travaillé le plus activement au dérasement de l'Observatoire, ceux qui, dans la Commission de 1867, avaient demandé sa destruction !

Voilà les collègues qu'on me donna pour conduire l'Établissement. L'Administration supérieure avait sans doute de la littérature, elle se ressouvenait de cette fable intitulée : « Le Testament expliqué par Èsope ». Elle pensa que le meilleur moyen pour faire marcher l'Observatoire, c'était de lui donner pour conseillers ses ennemis ! Vous jugez si cela a pu aller, et si cela ne devait pas, un jour donné, amener des difficultés. Eh bien, je dis que quand une administration a mis en mouvement une grande Académie, et que cette Académie a voté le maintien de l'Observatoire, on ne doit pas introduire, dans un Conseil de neuf membres, deux hommes qui se sont présentés les plus acharnés à sa destruction ; et quand on le fait, c'est qu'on veut détruire, et que, ne pouvant pas détruire de front, on cherche à y parvenir par des guerres intestines et toutes sortes de difficultés.

Huit jours après se présente un autre fait non moins significatif. L'Académie avait dit : « Il faudra des logements pour les Astronomes » : c'était un des points qui avaient été le plus réclamés. Or on a déposé une plainte contre le Directeur, qui ne se serait pas occupé de réaliser ce vœu de l'Académie. Cette plainte porte la signature YV. ; elle est contraire à la vérité. Le 8 mai, aussitôt après le vote de l'Académie, j'ai institué une Commission pour étudier l'affaire ; et comme j'avais

choisi à cet effet l'Astronome YV., qui avait le plus réclamé les logements, j'avais lieu de croire qu'on allait s'en occuper. Mais six jours après le 8 mai, le 14, je reçois une lettre de l'Administration supérieure ainsi conçue :

« Monsieur le Directeur, parmi les vœux exprimés par l'Académie des Sciences, il en est un qui se rapporte à la construction des logements pour les observateurs dans l'Observatoire actuel. J'aurai l'honneur de vous faire savoir ultérieurement quand il conviendra de s'occuper de cette question. »

Ainsi, voilà que le Directeur ne peut plus même étudier une question sans la permission de l'Administration supérieure. Et comment la défense était-elle intervenue ? C'est ce même M. YV., qui signe aujourd'hui une plainte contre le Directeur, parce qu'il ne se serait pas occupé des logements, qui était allé solliciter du Ministre l'ordre d'arrêter le Directeur dans l'étude qu'il venait d'entreprendre. J'ai toutes les pièces en main ; et il a fallu en convenir en Conseil.

Hélas ! faut-il vous le dire ? tout est sur ce pied. Et comment est-on arrivé à une situation que je ne veux pas caractériser — aussi particulière, je n'ose pas dire le mot — comment est-on arrivé à mettre ces têtes sens dessus dessous, de sorte qu'elles ne distinguent plus même la loyauté ? C'est pour l'expliquer que j'ai été obligé d'entrer dans tant de détails sur la façon dont l'Observatoire de Paris avait été administré. Quand on y ruine l'autorité par tous les moyens, quand on suit une telle marche, on arrive à de tels résultats.

Ceci se passait le 14 mai 1869 : et il n'y avait plus dès lors rien de possible. On avait mis dans le Conseil des hommes qui voulaient détruire l'Observatoire, et quand le Directeur voulait se mettre en route, on l'arrêtait sur la demande d'un Conseiller Chef de service.... Il n'y avait plus qu'à attendre le fait qui devait nécessairement arriver et le moment où l'on aurait recours à la violence.

Veillez me permettre de citer encore quelques exemples ; la moralité se dégage peu à peu.

Le Directeur de l'Observatoire était-il, oui ou non, obligé d'assurer l'exactitude des observations, de ne publier que ce qui était exact, ou lui fallait-il laisser le service dans des mains qui le compromettaient ? Et le service n'était-il pas compromis quand j'ai remplacé comme Chef le même M. YV. ? ce qui est l'objet de tant de récriminations.

Voici une pièce qui n'est pas écrite pour la circonstance ; elle est de 1861, et voici ce qui j'y lis de ma main :

« Les observations méridiennes sont pleines de fautes....

Les réductions des observations équatoriales sont fausses. » Toutes ces erreurs avaient été reconnues par moi, et elles nous ont obligé à faire un *errata*, à réimprimer six feuilles, à avertir les Astronomes que les observations publiées jusqu'en 1861 n'étaient pas dignes de confiance.

Ce n'est pas tout. J'adresse à ce Chef de service des reproches fondés, et je lui dis : « Vous nous compromettez » ; et alors il me donne des explications erronées et qui ne sont propres qu'à nous entraîner dans de nouvelles fautes. « Vous avez raison, m'écrivit un de ses collègues, de trouver inexactes les explications de M. YV. ; c'est le contraire qui est la vérité. »

Quant aux observations équatoriales, je me suis trouvé dans cette situation douloureuse pour un Directeur d'Observatoire, et pour avoir eu trop de confiance, d'être obligé de prévenir mes collègues étrangers que, jusqu'en 1861, c'est-à-dire jusqu'à l'époque où j'ai remercié le Chef de service YV., il ne fallait pas employer les observations équatoriales, que la réduction était fausse. Et savez-vous qui a rédigé cette lettre d'avis ? Elle est de la main d'un autre des collègues signataires du pamphlet. Ces Messieurs ont oublié qu'ils se sont donné d'excellents certificats les uns les autres. C'est ainsi que la vérité se fera jour.

Encore un mot sur ces contradictions. On assure que le Directeur de l'Observatoire n'a pas voulu laisser construire un instrument qui était indispensable au service. L'accusation est encore signée YV. Or voici une autre pièce où ce même personnage explique longuement qu'on n'a que faire de cet instrument ; il s'élève contre sa construction.

Je vous ai dit que c'était un singulier Chef de service. Vous vous souvenez tous qu'en 1861, le 30 juin, il parut une magnifique comète, qui fut vue à la fois par tous les habitants de Paris ; l'Adjoint qui était présent et qui avait fait les observations inscrivit à la feuille du rapport : *Observé la comète*. Or, lorsque cette feuille me parvint le lendemain, elle était ornée de cette apostille du Chef de service YV. : « *Quelle comète ? !* »

Ainsi, il y a une comète qui illumine tout Paris ; il n'y a personne qui ne l'ait vue, hormis le Chef de service des observations !

Terminons ce portrait par un fait tout particulier et citons une dernière pièce. Elle se rapporte à l'inscription suivante qu'on lit sur nos registres : « ... La salle méridienne a été visitée par de nombreuses personnes venues ensemble. » Le Directeur s'était, en effet, permis d'introduire dans les salles Sa Majesté l'Impératrice et sa suite, l'Impératrice qui avait

fait à l'Observatoire l'honneur de le visiter, et le puritanisme du Chef de service protestait avec sa convenance habituelle!

Je regrette de ne pouvoir me dispenser de dire quelques mots d'allusions odieuses, pour employer une épithète adoucie : d'allusions qu'on n'ose produire que par un calcul bas. Les chefs d'administration le savent tous, il arrive des événements douloureux qui sont confiés à leur prudence et à leur indulgence. Quand on les a couverts, on est obligé, même au risque de se laisser accuser, de garder le silence.

Je ne peux parler ici, Messieurs, que dans des limites extrêmement restreintes. Il est vrai qu'un Astronome a eu une atteinte de folie passagère; mais ce qui est vrai aussi, c'est que les causes de cet événement douloureux sont entièrement étrangères à l'Observatoire. Le premier renseignement m'a été fourni par une lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique, lettre que je suis loin de blâmer. Et comme je n'avais pas répondu au bout de huit jours, M. le Ministre m'a rappelé qu'il voulait connaître la vérité sur cette affaire.

Je n'irai pas plus loin. Mais voici les pièces du dossier. Je les dépose entre les mains de M. le Président, s'il veut bien le permettre, et je m'en remets au Bureau du soin de déclarer si le Directeur de l'Observatoire n'est pas complètement étranger à cet événement, si tout ne s'est pas passé en dehors de notre service, et si le Directeur est intervenu autrement que pour couvrir une faute. On n'a osé nous accuser qu'en se disant : Le Directeur ne pourra pas parler!

Mais comment a été amenée la démarche collective dont on a fait tant de bruit? Vous l'avez compris pour les Chefs de service. C'est contre le gré de l'Administration supérieure, sans doute, mais de son fait, par l'effet de ses mesures, parce qu'elle voulait leur transmettre toute l'autorité, qu'ils ne demandaient pas mieux que d'accepter, et parce qu'il y avait aussi des projets dans lesquels on comptait trouver des positions, que pour moi j'aurais été heureux de leur laisser, s'il n'avait pas fallu, pour prix de ces positions, laisser détruire l'Observatoire.

J'ai les mains pleines de lettres qui établissent que MM. les Adjoints réclamaient des avancements que le Directeur ne pouvait leur accorder, en raison de la pénurie des finances, et que c'est par cette considération qu'on les a entraînés.

Laissez-moi, Messieurs, terminer par une question plus intéressante pour la science. Vous savez qu'il existe à l'étranger de grandes associations privées qui travaillent au dévelop-

pement de la science, et qu'elles nous manquaient en France. Je dois dire devant le Sénat qu'il n'en est plus de même aujourd'hui; car, il y a cinq ans, d'accord avec mes honorables amis du Sénat, avec des hommes scientifiques, nous avons constitué une Association de cette espèce.

Je vois sur ces bancs M. Larabit, qui est un de nos Présidents; M. Larraburre, Membre du Conseil; M. Boudet. Cent cinquante Membres du Corps législatif en font partie. Parmi les Membres du Conseil, se trouvent M. Chevandier de Valdrôme et M. Glais-Bizoin.

Cette Société s'est développée sur toute la France et y fait un bien immense. Elle a mis à la disposition des travailleurs des sommes considérables depuis cinq années, et j'espère qu'elle continuera à remplir sa mission; il est de mon devoir de le dire à cette tribune, puisqu'elle est aussi attaquée.

On assure qu'elle a été la source d'un trouble dans l'Observatoire, à cause du mélange. Il est très-vrai, Messieurs, qu'à l'origine, des Membres de l'Observatoire nous ont donné un concours, et ils ont bien fait; car ils ont développé sur toute la surface de la France une grande Association dont les Membres se comptent aujourd'hui par milliers, et qui non-seulement a fait des travaux, mais a fait grandir en France l'esprit scientifique. Je la recommande à M. le Ministre.

Certainement, il y a cinq ans, si nous avions levé la main pour demander, lors du passage des astéroïdes de novembre, des observateurs bénévoles, nous n'en aurions pas trouvé cent, comme cela s'est présenté au mois de novembre dernier, quand nous avons proposé que le passage de ces astéroïdes fût observé partout.

C'est là le bien qu'a déjà fait l'*Association scientifique* dont je parle, non-seulement en récompensant les travailleurs, mais en développant l'esprit scientifique; c'est ce qui a permis de tels résultats.

Aujourd'hui tout mélange a disparu. Forte et indépendante, l'*Association scientifique* continuera à favoriser le développement des sciences, avec le concours de ses Membres, dont le zèle ne faillira pas à la grandeur de la tâche.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

9 JANVIER 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 154.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le Bulletin hebdomadaire de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

AURORE BORÉALE. — Lettre de **M. de Praibanné**,
Secrétaire de la Société d'Agriculture.

Pont-l'Évêque, le 3 janvier 1870, 8^h 30^m du soir.

Nous venons d'être témoin d'une magnifique aurore boréale.

Le phénomène a commencé vers 7^h 30^m ; à 8 heures il était à son apogée. Depuis 8 heures il y a décroissance sensible.

La lumière pâle était magnifique à l'horizon.

Les gerbes de feu s'étendaient assez haut. Certaines ont dépassé le milieu de la grande Ourse.

Le phénomène a changé de place et s'est étendu depuis le nord-nord-est jusqu'au nord-nord-ouest.

Au moment où j'écris, tout est à peu près terminé.

— Par le courrier des îles Philippines, en retard d'une dizaine de jours, nous avons reçu la nouvelle d'un tremblement de terre qui a eu lieu à Manille, le 1^{er} octobre.

Il était à peu près 11^h 30^m du matin, lorsque se firent sentir les premières secousses. Elles furent suivies d'oscillations terribles pendant l'espace de quarante-cinq à cinquante secondes, selon les uns, et selon d'autres, pendant plus d'une minute. Ces oscillations, raconte le journal de Manille, étaient régulières, cadencées et intenses, semblables au tangage d'un navire fortement agité. D'après les indications du pendule, elles étaient au commencement dans la direction sud-est-nord-ouest, puis elles ont tourné au nord-est-sud-ouest. Un grand nombre de personnes en ont éprouvé le mal de mer.

Grande a été la terreur de la population pendant ces moments d'angoisses. On se rappelait le tremblement de terre de 1863. La pluie tombait à verse, et cela était d'autant plus pénible pour ceux qui se réfugiaient dans les maisons ou dans les édi-

fices publics, qu'ils couraient risque d'y être ensevelis sous les ruines.

Dieu, dans sa miséricorde, dit en terminant le journal de Manille, nous a épargné de grands désastres; si les oscillations eussent été rotatoires comme en 1863, ils eussent été affreux. Nous en aurons été quittes, cette fois, pour la peur, quelques personnes contusionnées, des maisons lézardées, des toits démolis et des tuiles tombées.

— *Le Vésuve* continue d'être agité à l'intérieur du cratère et de lancer beaucoup de fumée blanche, mêlée avec des cendres.

OBSERVATOIRE DE BATAVIA. — Lettre de M. **Bergsma**.

Batavia, ce 16 novembre 1869.

J'ai l'honneur de vous adresser les observations que j'ai faites sur les étoiles filantes dans la nuit du 13 au 14 novembre 1869, puisque le *Bulletin hebdomadaire* m'a appris que l'Association Scientifique de France préparait une expédition sur le littoral de la Méditerranée pour l'observation de ce phénomène, au mois de novembre.

J'ai observé dans le jardin adjoignant l'Observatoire magnétique et météorologique près de Batavia; la position géographique de l'observatoire est $6^{\circ}11'0''$ lat. sud et $106^{\circ}49'45''$ long. orientale de Greenwich. De mon terrain d'observation j'avais une vue assez libre du côté de l'orient, du nord et du sud; du côté de l'occident, de hauts arbres me cachaient une grande partie du ciel. J'ai observé de minuit, ou de 13 novembre 12 heures, jusqu'à 16^h45^m . A 16^h45^m l'aurore commençait à paraître, ce qui mit fin à mes observations.

J'ai été assisté dans mes observations par deux Javanais, dont l'un regardait au nord et l'autre au sud, tandis que moi-même je fixais mon attention plus particulièrement sur l'orient, où se trouvait la constellation du Lion. Mes assistants m'avertissaient s'ils voyaient une étoile filante et m'indiquaient à peu près la direction; c'était la seule assistance qu'ils pouvaient me donner; moi-même j'observais les temps des apparitions autant que possible, et en outre, j'avais à noter tout ce qui fut observé. Vous comprenez que mes observations, surtout de la direction et du temps, sont incomplètes, d'autant plus que je ne suis pas accoutumé à faire ce genre d'observations.

L'état du ciel depuis 12 heures jusqu'à 14 heures n'était pas favorable aux observations. Pendant ce temps, le ciel était couvert jusqu'à une hauteur de 45 degrés environ au-dessus de l'horizon; à des plus grandes hauteurs, il y avait par-ci,

par-là des éclaircies entre les nuages, qui permettaient d'observer de temps en temps quelques étoiles. A 13^h45^m les nuages commençaient à disparaître; à 14 heures le ciel était presque tout à fait clair. Il restait clair depuis ce temps jusqu'au lever du Soleil, avec une seule exception à 15^h15^m environ; à ce temps, les étoiles disparaissaient par-ci, par-là, même celles de première et deuxième grandeur, sans que je pusse observer des nuages de forme distincte; pendant ce phénomène qui ne dura que quelques minutes, les étoiles qui n'étaient élevées au-dessus de l'horizon que de 20 degrés montraient une scintillation extraordinaire, que je n'ai observée, pendant cette nuit, ni avant ni après ce moment.

La Lune aussi gênait les observations dans le commencement; elle se couchait à 14 heures environ. En outre, de fréquentes décharges électriques furent observées à l'horizon au nord-est. Ces décharges se continuèrent jusqu'à 14^h30^m.

Pendant le temps que j'ai observé le ciel, nous avons vu, c'est-à-dire moi et mes deux Javanais, 71 étoiles filantes, qui sont réparties sur les heures d'observations comme il suit :

De 12 ^h à 13 ^h 00 ^m	1 étoile filante.
De 13 à 14.00.....	8 étoiles filantes.
De 14 à 15.00.....	16 »
De 15 à 16.00.....	26 »
De 16 à 16.45.....	20 »

Je me permets de remarquer que l'état du ciel n'était pas favorable aux observations pendant les deux premières heures.

Comme je viens de le dire, la détermination de la direction et celle du temps n'étaient pas très-exactes; pourtant de quelques-unes des étoiles observées, j'ai pu déterminer la direction avec assez d'exactitude.

J'ai observé quatre étoiles qui apparaissaient et disparaissaient de même dans la constellation du Lion : la première apparaissait près de α du Lion et parcourait un chemin très-court dont la longueur n'était pas plus grande que 1 degré; la seconde apparaissait au centre du trapèze formé par α , γ , ω et δ du Lion et parcourut un chemin de 3 degrés environ; la troisième apparaissait à demi-distance entre ω et γ du Lion et ne durait qu'un moment; la quatrième commençait à paraître près de γ et s'avancait jusqu'à près de δ du Lion.

Les temps d'apparition de ces quatre étoiles étaient 14^h57^m, 15^h13^m, 15^h49^m, 16^h29^m.

Aussi j'ai observé huit étoiles qui commençaient à paraître dans le voisinage immédiat du Lion et s'éloignaient de cette constellation. Les temps d'apparition de ces huit étoiles étaient 15^h21^m, 15^h37^m, 15^h59^m, 16^h7^m, 16^h15^m, 16^h17^m, 16^h19^m, 16^h33^m.

En outre de ces douze étoiles que j'ai observées moi-même et dont j'ai pu déterminer la direction avec précision, il y avait vingt-huit étoiles dont j'ai pu déterminer la direction; de ces étoiles, dix-huit se mouvaient dans une direction allant de la partie du ciel où se trouvait le Lion, tandis que dix se mouvaient dans quelque autre direction.

Des trente et une autres étoiles, je n'ai pas pu déterminer la direction; je sais seulement que dix se mouvaient dans la direction de l'orient à l'occident, tandis que le Lion se trouvait à l'orient.

Je remarque encore que des douze étoiles que j'ai vu apparaître dans le Lion ou dans le voisinage immédiat de cette constellation, neuf ont été observées entre $15^h 37^m$ et $16^h 33^m$, c'est-à-dire pendant la dernière partie du temps qu'ont duré mes observations, ce qui me fait présumer que peut-être le phénomène a augmenté plus tard.

Pendant la nuit du 14 au 15 novembre j'ai fait observer le ciel de demi-heure en demi-heure par un des assistants javanais de l'observatoire. Il a bien vu quelques étoiles filantes, mais il n'a observé rien d'extraordinaire.

Je finis, Monsieur, en portant sous votre attention l'observatoire magnétique et météorologique de Batavia, où ont été faites, sous ma direction, pendant plus de trois ans, des observations horaires météorologiques et magnétiques. Un volume contenant les observations faites en 1866, 1867 et 1868 est sous presse; une grande partie des observations est déjà imprimée, mais je crains que le tout ne sera fini qu'en juin ou juillet 1870; ce retard est causé par des circonstances indépendantes de ma personne.

Aussitôt que ma publication sera prête, j'aurai l'honneur de vous en offrir un exemplaire.

VARIATIONS DE LA TEMPÉRATURE A STRASBOURG. — Lettre de M. Besson, Professeur au lycée.

Strasbourg, le 1^{er} janvier 1870.

Depuis une semaine, nos variations de température ont été telles, que je me permets de vous donner un extrait de mes observations météorologiques faites à 1 kilomètre sud de Strasbourg, à la campagne.

A partir du 21 décembre, la température, qui avait atteint $+12^{\circ},5$ le 19, descendit insensiblement vers zéro, observé le 25 au matin, et en vingt-quatre heures le maximum ne différait généralement du minimum que de 1 degré ou $1^{\circ},5$; le 25 survint de la neige (environ $0^m,20$), et le thermomètre resta au-dessous de zéro. Le 27, à 9 heures du soir, j'eus -16 degrés, et le thermomètre à minima indiqua le lende-

main un minimum nocturne de -17 degrés. Le 29, à 9 heures du soir, -13 degrés; le 30, à 6 heures du matin, -16 degrés, et à 9 heures du soir -14 degrés; puis hier, le 31 décembre, à 5 heures du matin, -18 degrés, et à 7 heures le minimum de -19 degrés. Pendant la journée le thermomètre ne monte pas au-dessus de -7 degrés, et le soir à 9 heures j'ai -12 degrés, puis, à 10 heures, seulement -10 degrés, avec ciel voilé et vent à peu près nul du sud. Les jours précédents, les hautes régions étaient parcourues par des vents de nord et nord-est, le public croyait cependant au vent du sud ou du sud-ouest, car les girouettes étaient gelées dans cette position, et à la superficie du sol, le vent polaire était au plus capable de diriger la fumée.

Ce matin, calme sur le sol, zéro à 6 heures du matin, $+5$ degrés à 11 heures; dégel actif; demi nuageux avec courant supérieur du sud-sud-ouest.

Je profite de la même occasion, Monsieur le Président, pour vous informer que la mention Strasbourg manquant depuis plusieurs mois au résumé mensuel du *Bulletin*, je me chargerais de vous le transmettre à la fin du mois, soit d'après mes propres observations (sans udomètre), soit d'après les observations faites en ville, à l'hôpital civil, et qui sont publiées sans lacune par le journal *le Courrier du Bas-Rhin*.

— Le *Times* contient des détails sur une question intéressante, le transport des malles de l'Inde. Le service par Brindisi s'organise de façon à menacer celui par Marseille. Dans le cours du mois de novembre, cinq steamers sont partis de Brindisi pour Alexandrie, cinq sont arrivés. Les lettres partant de Londres sont arrivées en Égypte en cinq jours vingt-deux heures vingt minutes au moins, en six jours six heures trente-cinq minutes au plus. Les retours d'Alexandrie à Londres se sont effectués entre cinq jours vingt heures et six jours cinq heures. C'est un gain de vingt-quatre heures sur la voie par Marseille. Ces faits démontrent que les administrations italiennes sont arrivées à une organisation supérieure à ce qu'on attendait d'elles.

— On vient de publier en Norvège les résultats, pour l'année 1869, de la pêche du hareng et de la morue dans les îles Lofoden, archipel situé dans l'océan Glacial arctique, sur la côte occidentale norvégienne:

Le nombre total des hommes qui ont trouvé de l'occupation à cette pêche a été de plus de vingt-deux mille. Le rendement a été celui d'une année moyenne. La station navale de surveillance était composée, comme d'ordinaire, d'un capitaine de frégate, de quatre lieutenants de vaisseau et de six juges.

La pêche est exploitée à peu près exclusivement par la population côtière du Nordland et du Finnmark Borgen, et les autres villes du littoral occidental ont envoyé, pour charger le poisson, 377 navires de commerce, montés par 1791 matelots.

— Les journaux de Chimie publient la composition suivante de la liqueur de la Grande-Chartreuse :

Essence de mélisse citronnée....	2 grammes.
Essence d'hysope.....	2 »
Essence d'angélique.....	10 »
Essence de menthe anglaise....	20 »
Essence de muscade	2 »
Essence de girofle	2 »
Alcool plus ou moins rectifié....	2 litres.

On colore cette liqueur en jaune ou en vert à volonté.

Puy-de-Dôme. — La Commission envoie les documents de vingt-quatre orages observés depuis le 19 février jusqu'au 28 juillet 1869. Chacun des dossiers comprend, en fort bon ordre, les bulletins des observateurs, un relevé de ces bulletins, la carte de l'orage et une notice.

SESSION DE BORDEAUX. — Rapport de M. Benoist, Secrétaire du Conseil de la Société Linnéenne de Bordeaux, au nom de la Commission de cette Société chargée des études sur la nouvelle maladie de la vigne.

La Commission nommée par la Société Linnéenne de Bordeaux, pour la mettre au courant de la question, a publié un premier Rapport en septembre 1869. Après deux mois d'études, elle vient aujourd'hui, dans un deuxième Rapport attaquer la théorie qui admet le puceron comme la cause unique de la maladie. N'étant pas d'accord, avec M. Planchon sur les caractères de l'insecte, nous voulions le décrire ici avec les modifications que nous y avons reconnues. Mais depuis ayant eu connaissance de la figure que M. B. de Fonscolombe donne du *Phylloxera* du chêne dans les *Actes de la Société Entomologique de France*, nous sommes obligés de retarder cette description. M. Trimoulet ayant découvert en juillet 1869, sur le chêne, un *Phylloxera* aptère et allé, différant totalement de ces dessins, et se rapprochant tellement du *Phylloxera* allé décrit par M. Planchon que l'on pourrait les confondre, nous renvoyons notre description au prochain Rapport, nous promettant de décrire cet insecte, s'il y a lieu.

Nous continuons par l'analyse des divers Rapports de MM. L. Faucon, Ed. Dufour, J. Lichtenstein et Planchon; de celui de

la Commission départementale de Vaucluse, de celui de la Commission nommée par la Société des Agriculteurs de France, de celui enfin de la Société d'Agriculture de la Gironde : rapports qui, tout en concluant que l'insecte est la cause de la maladie, renferment une multitude de contradictions, soit entre eux, soit avec eux-mêmes.

Conclusions.

1° Depuis l'invasion de la maladie, la question n'a pas fait un pas, sauf la découverte, par M. Planchon, de l'insecte (*Phylloxera vastatrix*) auquel on attribue la cause de la maladie : les auteurs et les Commissions qui soutiennent cette théorie prouvent le contraire de leurs déductions.

2° Des erreurs existent encore dans les descriptions de l'insecte, son histoire, ses transformations, son mode de propagation et de locomotion.

3° Si le Rapport fait par la Commission de la Société des Agriculteurs de France est aussi peu exact pour la Provence et le Comtat que pour la Gironde, le mal est loin de présenter la gravité qu'on a bien voulu lui attribuer.

La COMMISSION, eu égard à tout ce qui précède, croit pouvoir dire et assurer, à l'unanimité, que :

1° Le *Phylloxera vastatrix* n'est pas la cause directe de la maladie;

2° Son développement exagéré sur les souches des vignobles malades N'EN EST QUE L'EFFET ;

3° Si les vignobles des palus de Bordeaux et de Floirac sont attaqués, ils le doivent à une mesure blâmée par tous les cultivateurs de ces terrains, mesure qui consiste dans l'assèchement du sol de ces palus, dont les nombreux fossés et canaux qui les coupent en tous sens sont aujourd'hui fermés et cessent par conséquent de leur apporter à chaque marée le limon fertile venant de la Garonne : cette mesure coïnciderait, suivant nous, avec l'appauvrissement du sol et l'apparition de la maladie ;

4° Le mal n'est pas aussi grand qu'on veut bien le dire dans le département de la Gironde ; il est toujours circonscrit dans la partie des palus située entre Bordeaux et Floirac et dans quelques endroits de la commune de Saint-Loubès.

M. le Préfet ayant pris en considération l'avis de la Société Linéenne, et ayant donné dans un arrêté des instructions aux maires des communes viticoles du département pour qu'ils eussent à signaler sans retard à l'administration préfectorale l'apparition de la maladie, *aucun avis n'a été reçu*. Nous sommes donc fondés à croire que les trois communes signalées ci-dessus, sont les seules attaquées par la maladie. La Commission, tout en partageant l'opinion de M. Ch. Naudin, ne s'en

tient pas aux observations qu'elle vient de présenter, elle a entrepris de nombreuses expériences pour contrôler ses propres opinions sur les causes de la maladie et les moyens de les combattre.

Dans un troisième Rapport elle viendra rendre compte de ses nouveaux travaux et des résultats qu'ils auront amenés.

Soufrage des vignes. — On répand sur les vignes de grandes quantités de soufre, depuis qu'il a été reconnu que cette substance les garantissait de l'oïdium. Il est, par exemple, certains vignobles qui sont soufrés, depuis 1854, à raison de 100 kilogrammes par hectare, par an. Chaque hectare a reçu, par conséquent, 1600 kilogrammes. On pouvait se demander ce que devenait cette quantité considérable de soufre jeté sur les terres.

Un agronome bien connu, M. Marès, a reconnu que le soufre se transformait, dans ces conditions, en acide sulfurique, qui se combine avec les bases renfermées dans le sol.

Quand le sol est calcaire, il y a production de sulfate de chaux. On voit, en effet, près des ceps apparaître sur les mottes de terre des efflorescences salines. La transformation du soufre peut s'effectuer quelquefois très-vite; car M. Marès, ayant soufré ses vignes le 10 juillet, constata la disparition du soufre le 25 août suivant. Le sol s'imprègne de sulfate de chaux, et on en retrouve jusqu'à des profondeurs de 60 centimètres.

La transformation du soufre en sulfate paraît d'autant plus rapide que le sol contient plus d'engrais. Quand la terre est riche en potasse, il y a génération de sulfate de potasse, et l'on peut s'expliquer ainsi la vigueur et la force de végétation des vignes soufrées.

Il est très-probable que le soufrage de la vigne non-seulement agit directement sur les feuilles, mais encore sur les racines par le sulfate de chaux; la nature du terrain est, en effet, peu à peu modifiée et ses propriétés fertilisantes augmentées. M. Marès a constaté aussi que le soufrage paraissait écarter le puceron (*Phylloxera vastatrix*) qui attaque les racines. Le sulfate de chaux produit et les émanations continues du soufre éloigneraient ce parasite.

M. Marès conseille, en conséquence, de renouveler le soufrage chaque fois que l'oïdium paraît vouloir se montrer de nouveau, et de mélanger, dans les terrains pauvres en calcaire, au soufre du sulfate de chaux. Il espère ainsi que l'on parviendra à mettre les vignes à l'abri et de l'oïdium et des pucerons.

DE L'ORIGINE DE LA BANDE LUMINEUSE QUE L'ON APERÇOIT SUR LES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES DES ÉCLIPSES DE SOLEIL PRISES DANS DIVERSES OCCASIONS. — Note de M. *Morton*.

Pendant la marche de l'éclipse du 7 août dernier, je remarquai, sur les épreuves négatives des phases partielles, une augmentation prononcée de l'opacité du dépôt d'argent, en contact avec le côté avançant de la Lune. Lorsqu'à notre retour à Philadelphie, toutes les épreuves négatives prises par d'autres observateurs me furent remises, j'y reconnus la même apparence caractéristique variant seulement légèrement d'intensité, ce qui permettait de les distinguer. Ce fait fut remarqué par tous ceux qui s'étaient chargés de prendre les épreuves. Bien des observations ont été faites à ce sujet, et l'on en a tiré diverses conclusions. Dans les images sur papier obtenues au moyen de ces épreuves négatives, cette densité locale du dépôt d'argent produit une bande lumineuse en contact avec le disque de la Lune.

Une apparence analogue à celle-ci avait été remarquée par M. Alexander, ainsi que par M. de la Rue, sur les épreuves photographiques de l'éclipse de 1860; et, tandis que M. Challis et M. Alexander l'attribuaient à l'influence d'une atmosphère lunaire très-rare, elle était expliquée, par M. de la Rue et par l'Astronome royal, comme un simple effet secondaire.

L'Astronome royal a, en outre, montré dans des Notes publiées dans les *Mémoires de la Société royale d'Astronomie*, du 13 novembre 1863 et du 20 juin 1864, qu'aucun effet semblable ne pouvait être produit par une atmosphère lunaire, s'il en existait. Il rejette, en conséquence, avec raison une semblable supposition, et montre, par des expériences concluantes, que la légère bande lumineuse des images imprimées soumises à son examen est le résultat d'une illusion d'optique, et non un effet réel.

En répétant cependant les mêmes expériences sur de bonnes images de nos épreuves, nous n'avons pas obtenu les mêmes résultats, et, en outre, l'opacité réelle de nos épreuves négatives semblait exclure l'explication précédente, comme s'appliquant à la totalité de l'effet observé.

J'ai fait, en conséquence, l'expérience suivante. J'ai transformé une épreuve photographique du Soleil, prise un instant après le premier contact, en un croissant, en collant partiellement dessus un morceau circulaire obscur de papier, tiré d'une autre image. Ce croissant ayant été à son tour photographié, l'épreuve a présenté aussi une bande lumineuse nette, semblable à celles qui résultent du contraste, et qui se produirait sans aucun doute dans les épreuves examinées par l'Astronome royal.

J'avais ainsi photographié cette image artificielle d'une éclipse dans les circonstances où les épreuves négatives présentaient un dépôt intense sur un bord (celui du côté de la Lune) et qui donnait des épreuves montrant une bande lumineuse à la même place, mais bien plus marquée encore que celle qu'offrait l'image générale. (M. le général Morin a bien voulu nous remettre les images originale et artificielle.)

Il paraît, d'après cela, que l'effet observé dans ces images de l'éclipse n'est dû ni à une inflexion de la lumière solaire produite par la Lune, ni à un effet optique de contraste seul, mais en grande partie à une action chimique, qui peut être expliquée par ce que nous connaissons des réactions analogues dans la production des épreuves négatives. Il est bien connu, en effet, que le développement des épreuves négatives dépend de la présence du nitrate d'argent libre dans la couche de préparation, et qu'une grande augmentation d'intensité peut être obtenue par une nouvelle action du bain de nitrate d'argent et par une seconde répétition du procédé par lequel on développe l'image.

Dans le cas présent, la partie de la plaque qui correspond au bord obscur de la Lune, et qui n'est pas impressionné, constitue un réservoir de nitrate d'argent imbibé par la couche de collodion. Pendant le développement de l'image, ce nitrate d'argent s'étend à une petite distance dans la partie qui représente la surface lumineuse du Soleil et dont le nitrate libre avait été dépensé dans le premier moment de l'opération du développement.

Je conclus donc que, bien qu'une certaine partie des effets observés sur les épreuves soit dans d'autres cas due au contraste, cependant dans celui-ci l'apparence particulière des épreuves négatives et la plus grande partie de celle qu'offrent les images sont le résultat d'une action chimique du genre de celle que je viens de décrire, et qui peut s'appeler un second développement local, et que cette apparence ne correspond à aucun phénomène celeste.

OBSERVATIONS SUR LA CONSTITUTION ET LE MOUVEMENT DES GLACIERS.

— Note de MM. **Ch. Grad** et **A. Dupré**.

Grâce aux beaux travaux de David Brewster, continués plus récemment par M. Bertin, on sait que la glace d'eau ordinaire est cristalline et se compose de cristaux à un axe perpendiculaire à la surface de congélation. A première vue, la glace des glaciers diffère notablement de la glace d'eau. Sillonée de fissures qui la traversent en tous sens, elle se laisse imbiber facilement et se décompose, sous l'influence de la chaleur, en grains irréguliers plus ou moins gros, selon la longueur du

glacier. La glace d'eau, au contraire, est compacte, se refuse à l'infiltration et fond sans se diviser en grains. Entre les deux espèces de glace, la perméabilité sert de caractère distinctif. Cependant M. Bertin, en examinant à la lumière polarisée la structure de la glace des glaciers du Grindelwald, a reconnu qu'elle présente à l'extrémité du glacier inférieur de cette vallée à peu près les mêmes caractères que la glace d'eau, fournissant, dans la lumière convergente, des anneaux colorés pour les lames horizontales, et deux groupes d'hyperboles conjuguées équilatères pour les lames verticales divisées en deux parties croisées. Ces faits semblent indiquer que « le glacier se développe en tendant sans cesse vers un état limite, » celui où toutes les molécules constitutantes sont orientées » comme dans la glace d'eau. » Seulement avant de formuler une conclusion définitive, il importait de reprendre les expériences de M. Bertin sur d'autres points et une plus grande échelle : tâche que nous avons essayé de remplir, avec le concours de l'Association Scientifique, au Grindelwald d'abord, puis surtout sur les glaciers d'Aletsch et de la vallée du Rhône.

Le glacier d'Aletsch est le plus considérable des Alpes. Formé sur le flanc de la Jungfrau, vers 4000 mètres au-dessus du niveau de la mer, il va finir à une altitude de 1350 mètres, à son extrémité inférieure, au débouché de la Massa. Sa longueur, mesurée en ligne droite, est de 30 kilomètres sur plus de 2 kilomètres de largeur moyenne et avec une surface de 11000 hectares.

Trois branches principales concourent à sa formation, et il reçoit en outre sur sa rive droite deux affluents : le glacier de Mittelaletsch et celui d'Oberaletsch. Le glacier de Mittelaletsch naît sur les flancs de l'Aletschhorn, qui a 4022 mètres d'altitude et débouche à une hauteur de 2230 mètres dans le glacier principal. Celui d'Oberaletsch, issu de l'union de deux branches, dont l'une vient également du pic d'Aletsch, se partage vers le bas en deux coulées, dont une seule, la plus rapprochée du nord, rejoint le grand glacier à 1895 mètres au-dessus du niveau de la mer. Sur la rive gauche, aucun affluent important ne se présente ; mais le glacier y touche, au pied de l'Eggishhorn, le petit lac de Mörjelen, qu'il alimente et dont les eaux s'écoulent sous le glacier de Viesch, dans une vallée voisine. En somme, le grand glacier d'Aletsch doit son extension au vaste développement de ses champs de névé supérieurs, où des quantités de neige énormes s'accumulent. M. Elie de Beaumont estime à 3 degrés la pente de ces névés. Après la jonction des branches primitives jusqu'à l'extrémité inférieure du glacier, cette pente s'accroît et dépasse en moyenne 6 degrés, tantôt plus forte, tantôt plus faible, selon l'inclinaison du fond.

Dans la région supérieure, près de la limite des névés, la glace du glacier renferme des bulles d'air en quantité extrême et paraît blanche, poreuse, friable. La rupture des bulles produit près de la surface des fissures innombrables qui la rendent incohérente. Ces fissures superficielles sont beaucoup plus abondantes que les fissures capillaires intérieures qui servent à l'infiltration; mais elles diminuent à mesure qu'on descend le glacier. En même temps aussi, les bulles d'air deviennent moins nombreuses, la glace plus compacte et ses grains plus gros. Les grains sont anguleux, de forme irrégulière, entourés par le réseau de fissures; leur volume augmente depuis la grosseur du blé jusqu'à celui d'une noix commune. Quant aux fissures, elles servent de canaux par où s'infiltrèrent les eaux superficielles, et ne manquent jamais, même dans la glace la plus compacte, où elle se montrent sitôt que cette glace est exposée au soleil. La glace est transparente et bleue tant que les fissures sont remplies d'eau; celles-ci viennent-elles à se vider, elle devient blanche et opaque. Les bulles d'air se trouvent encore en assez grand nombre en face du lac de Mörjelen; mais elles s'aplatissent et disparaissent successivement pendant la marche du glacier, à tel point que la glace est à peu près homogène à partir du confluent d'Oberaletsch jusqu'à l'extrémité. Faisons cependant remarquer que l'accroissement des grains et la disparition des bulles d'air s'observent plutôt sur la rive gauche que sur la rive droite, et cela à cause de la jonction des petits affluents d'Oberaletsch et de Mittelaletsch dont la transformation est moins avancée.

Nous n'insisterons pas ici sur le détail de nos expériences sur la polarisation et l'infiltration. L'infiltration des liquides colorés s'est faite avec facilité dans toutes les parties du glacier; mais le matin il a fallu attendre que les parties superficielles fussent échauffées pour que la circulation s'accomplisse. La vitesse d'écoulement augmentait d'aval en amont, d'autant plus rapide que les grains du glacier étaient moins gros et les fissures plus rapprochées. Les liquides composés de dissolutions de sulfate d'indigo et de violet d'aniline ne pénétraient pas à l'intérieur des bulles d'air, ni dans celui des grains. Pour observer la structure de la glace, nous avons employé, comme M. Bertin, dans les expériences décrites dans les *Comptes rendus* (20 août 1866, p. 350), le microscope polarisant de Norremberg, modifié pour en faciliter le transport et l'emploi en campagne. Nous avons fait un très-grand nombre d'observations sur toute l'étendue du glacier principal et des affluents. Comme la glace est altérée à la surface, il a fallu tailler les lames pour le microscope dans des blocs pris à une certaine profondeur soit dans les crevasses, soit sous les moraines et les cônes graveleux. Tout d'abord, nous avons examiné la glace prise à

la surface des baignoires. Dans la lumière parallèle, ces lames, composées de glace d'eau, ne produisaient aucun effet; mais, si on les exposait ensuite à la lumière convergente, elles donnaient de beaux anneaux colorés traversés par une croix noire. La faible épaisseur de la glace des baignoires n'a pas permis d'y tailler des lames verticales; mais l'examen des lames horizontales suffit pour montrer qu'elle est de composition homogène, formée de cristaux groupés régulièrement avec l'axe perpendiculaire à la surface de congélation. Cela étant connu, nous avons commencé l'examen de la glace glacière. La glace bulleuse des régions supérieures donna dans la lumière parallèle des mosaïques colorées, preuve qu'elle est formée de cristaux transparents irrégulièrement groupés. Dans la lumière convergente, ces lames ont toutes produit des franges irrégulières, et il n'a pas été possible d'y découvrir des anneaux. Plus bas, en face du lac de Mörjelen, les lames exposés à la lumière convergente montrèrent des franges disposées en tous sens et quelquefois des anneaux. Ces anneaux cependant n'apparaissent pas dans toutes les lames; ils n'occupaient pas dans les blocs de position régulière, de manière qu'on ne pouvait pas savoir si, en taillant les lames dans telle ou telle direction, elles fourniraient des anneaux. Enfin, en aval du lac de Mörjelen jusqu'à l'extrémité du glacier, et surtout dans l'intervalle du confluent d'Oberaletsch à l'extrémité, les lames donnèrent des anneaux constants dans la lumière convergente, ainsi que des hyperboles conjuguées équilatères pour celles taillées dans une direction perpendiculaire aux premières. Par conséquent les cristaux de la glace glacière sont groupés régulièrement dans cette région et les molécules constituantes orientées comme dans la glace d'eau. Les résultats ont été les mêmes aux glaciers du Rhône, de l'Unternaad et du Grindelwald. Au Grindelwald, les lames avec anneaux étaient rigoureusement horizontales; mais, à l'extrémité du glacier d'Aletsch, il a fallu tailler ces mêmes lames dans une direction légèrement inclinée, sans doute à cause de l'inclinaison brusque du lit du glacier, qui est aussi très-resserré en ce point. En résumé, la partie supérieure de tous les glaciers observés donnait seulement de la glace bulleuse, sans anneaux constants, sans orientation régulière; mais anneaux et hyperboles apparaissent toujours dans les lames du même groupe exposées à la lumière convergente quand ces lames provenaient de l'extrémité des grands glaciers, tandis que, dans la lumière parallèle, les éléments constituants des lames augmentèrent régulièrement depuis la dimension d'une lentille dans les régions hautes jusqu'à celle d'une pièce d'un franc dans les régions basses. Le microscope polarisant, d'accord avec l'observation directe, indique un accroissement régulier des grains pendant la marche du glacier par suite de

Göersdorff, d'où datent mes premières observations, est sise sur le versant méridional d'une éminence, qui n'est que le prolongement en pente douce du *Liebfräutenberg*, montagne ainsi nommée à cause d'un pèlerinage de *Notre-Dame-au-Chêne*, qui y existait autrefois, et dont ce qui en reste appartient aujourd'hui à M. Boussingault. C'est une montagne boisée détachée d'un groupe de monts voisins faisant saillie dans la plaine et formant ainsi une espèce de promontoire se projetant dans un pays ondulé, entrecoupé de collines élevées, qui, du côté du sud, s'aplanissent complètement, à cinq kilomètres de distance vers la vaste forêt de Haguenau. Du côté ouest, au contraire, par une déclivité plus ou moins abrupte, la montagne s'enfonce profondément dans une vallée appelée *Liebfräuenthal*, vallée de *Notre-Dame*, où coule le *Satter-Bach*, rivière limpide qui vient de la frontière bavaroise et nourrit beaucoup de truites. L'observatoire se trouvait éloigné d'à peu près 500 mètres de la forêt la plus rapprochée de la montagne.

Depuis mon départ de Göersdorff, vers la fin de septembre 1859, à mon su, des observations météorologiques régulières n'y ont plus été faites; mais l'interruption qui a dû avoir lieu depuis mon départ ne durera pas à l'avenir entièrement, car sur ma demande, M. Bach, doyen de la Faculté des Sciences de Strasbourg, vient d'envoyer à Göersdorff un des nombreux ombromètres, dont sa sollicitude pour les observations météorologiques de M. le Sénateur Le Verrier vient de doter le département du Bas-Rhin, et l'instrument en question sera replacé au même endroit du jardin presbytéral, où le mien avait fonctionné si longtemps.

Observations faites à Ichtratzheim, de 1860 à 1868. — Latitude 48°26' N; longitude 5°20' E; altitude du sol du jardin 146 mètres; altitude du baromètre 151 mètres. Ichtratzheim est une petite commune de trente et quelques habitations ne formant qu'une seule rue se dirigeant obliquement de l'ouest-nord-ouest à sud-est, bâtie sur un des nombreux bras de l'Ill, à son confluent avec la Scheen, petite rivière qui descend des Vosges. Le village est situé sur la rive gauche de l'Ill, à un kilomètre de la voie ferrée de Strasbourg, dont il est éloigné de 15 kilomètres à Bâle; il repose sur des alluvions fertiles, faisant partie de cette plaine immense qui s'étend du pied des Vosges, outre Rhin, dans le pays de Bade, jusqu'aux monts de la *Forêt-Noire*, se trouvant ainsi placé au fond du bassin du dernier fleuve, dont il n'est éloigné que de 7 kilomètres. Le presbytère et son jardin, dans lequel est établi mon observatoire, sont situés à l'extrémité sud-est de la commune, à proximité d'une magnifique forêt traversée par l'Ill.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

16 JANVIER 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 155.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

Tunnel du mont Cenis. — C'est le 24 novembre qu'a eu lieu, dans le tunnel du mont Cenis, l'explosion de la dernière mine du côté du territoire italien. La longueur du tunnel percé de ce côté est de 6 110 mètres. Ainsi se trouve achevée la partie italienne de ce travail, qui va bientôt relier, par une voie prompte et facile, l'Italie et la France. On sait que la partie française a présenté, en raison de la nature du roc, des difficultés plus sérieuses que la partie italienne.

— Il y a eu, le 26 décembre, vers 6 heures du soir, un tremblement de terre en Californie, Voici les détails envoyés de San-Francisco le 27 décembre :

Le 26 décembre, vers 6 heures du soir, un tremblement de terre a eu lieu à Sacramento, Marysville, Grassvalley, Nevada City, Iowa-Hill, Stockton, Chico, Truckee et autres villes voisines. En la ville de Virginia (Nevada), des murs ont été renversés, les cloches ont tinté, les pendules se sont arrêtées. La consternation était générale. Les vibrations étaient du nord au sud; elles ont duré dix secondes.

A Reno, la secousse a été précédée d'un bruit sourd qui a duré deux minutes. Le train express qui devait se rendre à l'ouest a été retenu une heure, entre Madsworth et Reno, par de grosses roches et de la terre que le tremblement avait fait tomber sur les rails. Les secousses ont continué toute la nuit. Le train descendant de la ville de Virginia a été lancé hors des rails par la secousse.

— *Froids de décembre.* Dans ce mois, où les froids ont été assez vifs, le thermomètre est descendu à 9°,5 au-dessous de zéro, à Lатуque, près Nérac (lettre de M. V. Laporte).

— On voit fonctionner une nouvelle et ingénieuse machine sur les voies asphaltées de la capitale.

Cet appareil, à roues d'engrenage, est fixé sur l'arrière d'une voiture à bras, d'où il s'enlève à volonté pour être placé sur le sol. A l'aide d'une manœuvre très-simple, il convertit promptement en un trou rond et régulier les détériorations partielles qui se sont produites dans la couche d'asphalte. Puis, quand ce trou régulier est fait, on enlève le morceau découpé, et on le remplace par une plaque d'asphalte de même forme et de même dimension, préparée à l'avance, et dont il ne reste plus qu'à souder les bords à l'asphalte de la voie. Un grand nombre de curieux suivent chaque jour avec intérêt la mise en pratique de ce nouveau mode de restauration des chaussées asphaltées.

— L'AUREORE BORÉALE aperçue le 3 janvier et que nous avons déjà signalée, dans le dernier numéro (t. VII, p. 17), d'après une lettre de Pont-l'Évêque, est l'objet de plusieurs communications de nos correspondants.

Saint-Lo (Manche). — Lettre de M. Lepingard.

Nous avons, M. Lemennicier et moi, aperçu le phénomène, hier soir 3 janvier, à 7^h 50^m du soir, et avons cessé de le voir à 8^h 30^m, des nuages l'ayant caché à nos yeux.

L'aurore, d'une assez faible intensité, s'étendait sur la région du ciel limitée vers le nord par les étoiles α , β des Chiens de chasse; vers l'ouest par une droite tirée de α en ϵ du Cygne et prolongée jusqu'à l'horizon. Dans la partie nord, elle teignait le ciel d'un blanc légèrement verdâtre; tandis qu'à l'ouest elle le colorait en rouge. La teinte rouge semblait limitée à la région de la constellation du Cygne et s'élever jusqu'à l'étoile α sans la dépasser. Au nord, la lumière blanche avait à peu près pour centre η de la Grande Ourse et atteignait à la hauteur d' ϵ . Malheureusement des nuages orageux couvraient en partie le ciel et ne nous ont pas permis de suivre le phénomène dans tous ses détails; ils ont permis de constater que l'aurore boréale se tenait au-dessus d'eux.

Fontenay-le-Pesnel (Calvados).

M. Travers nous transmet une relation de M. Paysant, curé de la commune. Le phénomène s'est montré, vers les 6 heures du soir, au nord, présentant, à 35 degrés d'élévation, une lumière rougeâtre et au-dessous une lumière blanche magnifique : on aurait cru que le soleil venait de se coucher depuis un quart d'heure, s'il pouvait se coucher vers le nord. La lueur rouge s'est portée peu à peu vers l'ouest.

Auvers (Manche). — Lettre de M. Geslin, instituteur communal.

A 6^h 30^m, une teinte vaporeuse et rougeâtre, colorant vague-

ment la région nord-nord-ouest du ciel, nous annonçait que nous allions jouir du spectacle d'une *aurore boréale*. Cette teinte alla s'étendant et s'accroissant graduellement en conservant son centre d'action à environ 8 degrés à l'ouest du méridien terrestre et à 18 ou 20 degrés au-dessus de l'horizon.

Vers 6^h 40^m, un second foyer se manifesta au nord-ouest de façon à former, avec le premier, un arc lumineux passant assez rapidement d'un ton rouge pourpre au violet et bleuâtre; à ce moment, l'horizon paraissait de couleur olivâtre.

De 6^h 40^m à 7^h 25^m, le phénomène n'accusa pas de changements notables; mais, à 7^h 25^m, le météore se présenta tout à coup sous un nouvel aspect; il y avait trois foyers lumineux: le premier, au nord-nord-ouest; le deuxième, au nord-ouest; le troisième, à l'ouest-nord-ouest.

Ces foyers, ou centres lumineux, étaient animés d'un mouvement continu de décomposition et de recombinaison; des sillons, ou spectres blanchâtres se dessinaient du nord au sud et annonçaient que ces foyers allaient s'éteindre pour faire place à d'autres tout aussi éphémères; l'horizon était illuminé de l'ouest au nord-est, par une lueur blanchâtre, anormale, tellement forte, qu'on distinguait parfaitement la silhouette des arbres à une grande distance.

Malheureusement le ciel, qui avait été serein toute la soirée, commença à se couvrir de gros cumulus, et à 8^h 15^m on ne pouvait plus rien voir. A 9 heures, la pluie tombait abondamment.

Albert (Somme). — Note de M. Comte.

Aurore boréale apparue vers 7 heures au nord; très-forte lueur rouge carmin, qui a d'abord fait croire à un incendie. L'aurore s'est portée au nord-ouest, puis à l'ouest, et est remontée au nord, où elle s'est éteinte vers 8^h 30^m.

Observation très-imparfaite à cause des nuages qui masquaient l'horizon.

tre de M. l'Inspecteur général de la Navigation de la

honneur de vous adresser les états des crues et des
ons de la Seine observées chaque jour, au pont de la
le pont Royal, pendant l'année 1869.

eaux ont été observées le 1^{er} janvier, à
Tournelle, et à 4^m,37 au pont Royal. Les
observées le 17 septembre, à — 30 centi-
la Tournelle, et à 1^m,35 au pont Royal.
été de 0^m,69 au pont de la Tournelle, et de
al.

Agriculture. — Les vers blancs ont causé de grands ravages cette année dans les cultures et principalement dans celles de betteraves.

M. E. Le Roy, secrétaire du Comice agricole de l'arrondissement de Cambrai, signale un préservatif du ver blanc, qui a toujours été employé avec succès depuis plusieurs années par quelques cultivateurs du Nord.

Ce moyen de se préserver des dégâts des vers blancs consiste dans l'emploi de cendres noires ou pyriteuses. Deux expériences faites cette année viennent confirmer les bons résultats obtenus précédemment par cette méthode. M. Boulanger, cultivateur au faubourg de Cambrai, se sert depuis longtemps avec avantage des cendres noires dans ses semis de betteraves. Cette année il vint à en manquer pour terminer l'ensemencement d'un champ; ne sachant où s'en procurer de suite, il acheva son semis sans en employer. Qu'arriva-t-il? Un résultat bien concluant. Dans toute la partie du champ qui n'avait pas reçu de cendres noires les betteraves furent ravagées par les vers blancs, tandis qu'ailleurs elles sont restées complètement intactes.

M. Charles Tanières, cultivateur à Vaucelles, avait un champ situé sur la lisière d'un bois où les vers blancs pullulaient. Voulant l'ensemencer en betteraves, mais craignant les dégâts des vers blancs, il eut recours aux cendres noires dont il avait entendu vanter l'efficacité. Ses betteraves n'ont aucunement souffert des vers blancs, tandis que celles de ses voisins ont été fortement attaquées.

Comment expliquer, en présence de ces faits, l'action des cendres noires sur les vers blancs? Elles agissent évidemment par la très-forte odeur sulfureuse qu'elles dégagent. Cette odeur déplaît aux vers et les bannit du champ.

Quant au mode d'emploi, il est des plus simples. On fait sécher des cendres noires *non lessivées*, de manière à les rendre bien pulvérulentes, puis on les mélange à la graine dans le semoir. Cendres et graine se sèment en même temps. On doit seulement avoir soin de remuer de temps à autre le mélange afin d'éviter un semis irrégulier. Tel est le procédé, simple, peu coûteux, qui a été employé avec succès contre le ver blanc. Il est à la portée de tous : qu'on l'essaie donc au printemps prochain, on s'évitera ainsi bien des mécomptes.

— M. Montani, membre de l'Observatoire de Constantinople, nous adresse un opuscule intitulé : *Analyse des périodes barométriques*. Cet opuscule est accompagné d'une planche.

— La Commission centrale de la Société de géographie a procédé, vendredi, au renouvellement annuel de son bureau.

Ont été nommés pour 1870 : président, M. de Quatrefages, de l'Institut; vice-présidents, MM. d'Avezac, de l'Institut, et Eugène Cortambert; secrétaire général, M. Maunoir; secrétaires-adjoints, MM. Richard, Cortambert et Casimir Delamarre.

La Société a ensuite entendu une Communication intéressante de M. C. Delamarre sur les peuples de la Russie d'Europe, qui, d'après lui, sont divisés en deux groupes radicalement différents : les Slaves et les Moscovites improprement appelés Russes. Ces derniers seraient d'origine turco-finnoise.

— M. Sales, Ingénieur en chef, Président de la Commission météorologique de l'Aveyron, envoie les cartes et bulletins d'orages du mois de février 1869.

— M. le Consul de France à Kiel nous communique les observations faites dans les nombreuses stations du Schleswig, en septembre, octobre et novembre.

7 janvier 1870. — M. le Recteur d'Aix nous envoie les observations faites à l'École Normale de Barcelonnette, pendant le mois de décembre 1869. Ces observations continuent à être faites avec un soin extrême de trois heures en trois heures, même pendant la nuit, ce qui les rend difficiles et méritoires dans cette station élevée des Alpes, où le froid était très-intense vers la fin de décembre.

SESSION DE MARSEILLE (suite, voir t. VI, p. 370, 401, et t. VII, p. 7).

Quatrième séance. — 18 novembre au soir. — Présidence de M. Donné, Recteur de l'Académie de Montpellier.

M. Dieulafait lit un Rapport sur un opuscule de M. Lortet, intitulé : *Deux ascensions au mont Blanc*. Nous donnons un extrait étendu de ce travail (voir p. 39).

M. Stephan expose les travaux de la Commission chargée, en 1868, d'étudier l'éclipse totale de Soleil à Malacca, Commission qu'il a dirigée. Cet exposé est accompagné de la projection d'images photographiées.

Cinquième séance. — 19 novembre, après-midi. — Présidence de M. de la Saussaie, Recteur de l'Académie de Lyon.

M. Romieu expose la théorie du colonel Gazan, sur l'origine du système solaire.

M. Wolf fait un Rapport sur l'observation des étoiles filantes de l'essaim de novembre (ce Rapport est imprimé au tome VI, p. 353).

M. Vieille remet les observations faites à Barcelonnette.

M. Le Verrier annonce que les dossiers seront étudiés avec

soin, ce qui demande un temps assez long et un travail assidu.

M. Stephan présente de la part de l'auteur, M. Delesse, une carte lithologique des fonds des mers d'Europe, dont l'auteur fait hommage à la Faculté des Sciences.

M. de la Saussaie fait hommage à l'Association de son livre sur Denis Papin.

M. Itier fait un Rapport verbal sur une Communication de M. Boulot, relative au climat de l'Alsace (cette Communication sera insérée au *Bulletin*).

M. Favre rend compte de ses recherches sur l'alliage d'hydrogène et de palladium.

M. Tremeschini fait un Rapport verbal sur un *Mémoire* de M. Govi, concernant les bolides.

Sixième séance. — 19 novembre, au soir. — Présidence de M. Le Verrier.

Diverses pièces de correspondance sont analysées.

M. Wolf parle de l'observation du prochain passage de Vénus, des difficultés qu'elle présente et des précautions qu'elle nécessite.

M. Morren expose ses recherches sur l'action de la lumière sur divers corps composés, et montre de belles expériences qui s'y rapportent.

M. Lallemand expose ses recherches sur la lumière et accompagne sa Communication d'expériences faites au moyen de la lumière Drummond.

M. Wolf expose la construction et les avantages du télégraphe de M. Meyer. Un appareil prêté par le Directeur de Marseille fonctionna avec une grande précision.

M. Morren, en montrant une photographie de la statue colossale de la vierge qui doit être placée sur l'église de Notre-Dame-de-Lagarde, donne des détails intéressants sur sa construction.

L'Assemblée, qui remplissait le grand amphithéâtre de la Faculté des Sciences, s'est séparée à 10^h30^m, en promettant de se retrouver tout entière à la session de 1870.

ORGANISATION DES OBSERVATIONS PLUVIOMÉTRIQUES EN FRANCE.

Au mois de juillet de cette année, l'Association Scientifique de France a fait construire par M. Émile Rousseau un pluviomètre exact et très-simple, dont le prix de revient est seulement de douze francs; à la même époque, le Directeur de l'Observatoire demandait aux Conseils généraux de voter les crédits nécessaires pour doter leurs départements des udomètres indispensables au réseau pluviométrique. La plupart de ces hautes assemblées, reconnaissant l'utilité pour l'agriculture et l'industrie d'être exactement renseignées sur la quan-

tité d'eau qui tombe en chaque point du territoire, ont voté les sommes nécessaires à l'achat de nouveaux instruments.

D'un autre côté, le Conseil de l'Association Scientifique décidait que des udomètres seraient donnés gratuitement dans la proportion de 1 sur 3 aux départements qui feraient l'acquisition de ces appareils.

Nous donnons la liste des instruments déjà envoyés aux départements dans ces conditions :

		<i>Report</i> 85		<i>Report</i> 169
Allier..... 12	Lozère..... 6		Pyrénées-Orient.. 18	
Alpes-Maritimes.. 15	Haute-Loire..... 12		Bas-Rhin..... 18	
Aveyron..... 15	Manche..... 12		Haute-Saône..... 3	
Doubs..... 7	Meurthe..... 6		Savoie..... 6	
Eure-et-Loir..... 10	Nièvre..... 21		Somme..... 6	
Gers..... 13	Nord..... 9		Vendée..... 6	
Haute-Garonne... 9	Orne..... 12		Haute-Vienne.... 6	
Indre-et-Loire.... 4	Puy-de-Dôme.... 6		Vosges..... 13	
<i>A reporter</i> . 85	<i>A reporter</i> . 169		Total..... 245	

C'est un total de 245 instruments nouveaux.

Des fonds pour l'achat de pluviomètres ont été votés par les Conseils généraux de l'Oise, de la Seine-Inférieure et du Bas-Rhin; mais nous ne savons pas encore le nombre d'instruments qui doivent être envoyés dans ces départements.

ASCENSIONS AU MONT BLANC, par M. L. Lortet.

L'ensemble des troubles physiologiques et les malaises qu'on ressent à de grandes hauteurs, en s'élevant sur le flanc des montagnes, sont déjà connus depuis fort longtemps. Dès le quinzième siècle, ils furent observés et décrits par Da Costa sous le nom de *mal des montagnes*. Plus tard, tous les ascensionnistes, soit dans les Alpes, soit dans les Andes ou dans l'Himalaya, notèrent ces perturbations singulières de l'organisme et firent des théories plus ou moins rationnelles pour les expliquer. La principale cause évoquée depuis de Saussure était tout simplement la raréfaction de l'air; mais par quelle série d'actions et de réactions cette raréfaction agissait-elle sur le corps humain? c'est ce que personne n'avait encore bien pu comprendre.

Pendant les ascensions aérostatiques on a pu aussi constater des troubles physiologiques plus ou moins considérables. Dans ces conditions, cependant, le problème est infiniment plus simple, puisque ces ascensions se faisant très-rapidement et sans aucune fatigue pour l'observateur, on peut laisser de côté toute la question d'efforts musculaires, d'usure des forces, d'insomnie, de mauvaise nourriture, etc. Nous verrons ce-

pendant que quoique les conditions soient bien différentes, certains troubles se rencontrent également dans les deux cas.

En 1804, Gay-Lussac et Biot parvinrent en ballon jusqu'à une hauteur de 4000 mètres. Le pouls de Gay-Lussac s'était alors élevé de 62 pulsations par minute à 80; celui de Biot de 79 à 111. Dans la mémorable ascension du 17 juillet 1862, MM. Glaisher et Coxwell atteignirent l'énorme élévation de 10000 mètres. Avant le départ, le pouls de M. Coxwell était à 74 pulsations par minute; celui de Glaisher à 76. A 5200 mètres, M. Glaisher comptait 100 pulsations, M. Coxwell 84. A 5800 mètres, les mains et les lèvres de M. Glaisher étaient toutes bleues, mais non la figure. A 6400 mètres, il entendit les battements de son cœur, et sa respiration était très-gênée; à 8850 mètres il tomba sans connaissance et ne revint à lui que lorsque le ballon fut revenu au même niveau. A 10000 mètres, M. Coxwell ne put plus se servir de ses mains et dut tirer la corde de la soupape avec les dents! Quelques minutes de plus il perdait connaissance et probablement aussi la vie. La température de l'air à ce moment était de — 32 degrés. Mais dans les aérostats, l'observateur reste immobile, il dépense peu ou point de forces, et peut ainsi atteindre de grandes hauteurs avant d'éprouver les troubles qui arrêtaient bien plus bas celui qui s'élève par la seule puissance de ses muscles sur les flancs d'une haute montagne.

De Saussure, dans son ascension au mont Blanc, le 2 août 1787, a bien rendu compte des malaises que ses compagnons ou lui-même éprouvaient déjà à une altitude assez peu élevée. Ainsi, à 3890 mètres, sur le Petit-Plateau où il passa la nuit, les guides robustes qui l'accompagnaient, pour lesquels quelques heures de marche antérieures n'étaient absolument rien, n'avaient pas soulevé cinq ou six pelletées de neige pour établir la tente, qu'ils se trouvaient dans l'impossibilité de continuer; il fallait qu'ils se relayassent à chaque instant; plusieurs même se trouvèrent mal et furent obligés de s'étendre sur la neige pour ne pas perdre connaissance. « Le lendemain, dit de Saussure, en montant la dernière pente qui mène au sommet, j'étais obligé de reprendre haleine à tous les quinze ou seize pas; je le faisais le plus souvent debout, appuyé sur mon bâton; mais à peu près de trois fois l'une il fallait m'asseoir, ce besoin de repos étant absolument invincible. Si j'essayais de le surmonter, mes jambes me refusaient leur service; je sentais un commencement de défaillance et j'étais saisi par des éblouissements tout à fait indépendants de l'action de la lumière, puisque le crêpe double qui me couvrait le visage me garantissait parfaitement les yeux. Comme c'était avec un vif regret que je voyais ainsi passer le temps que j'espérais consacrer sur la cime à mes expériences, je fis diverses

épreuves pour abrégér ces repos : j'essayai, par exemple, de ne point aller au terme de mes forces et m'arrêter un instant à tous les quatre ou cinq pas ; mais je n'y gagnais rien, j'étais obligé au bout de quinze ou seize pas de prendre un repos aussi long que si je les avais faits de suite ; il y avait même ceci de remarquable, c'est que le plus grand malaise ne se fait sentir que huit à dix secondes après qu'on a cessé de marcher. La seule chose qui me fit du bien et qui augmentât mes forces, c'était l'air frais du vent du nord ; lorsqu'en montant j'avais le visage tourné de ce côté et que j'*avalais* à grands traits l'air qui en venait, je pouvais sans m'arrêter faire jusqu'à vingt-cinq ou vingt-six pas. »

Bravais, Martins et Lepileur, dans leur célèbre expédition au mont Blanc, en 1844, éprouvèrent et étudièrent les mêmes phénomènes. Sur le Grand-Plateau, en déblayant la tente en partie recouverte de neige, les guides s'arrêtaient à chaque instant pour respirer. Un secret malaise, dit M. le professeur Martins, se traduisait sur toutes les physionomies, l'appétit était nul. Auguste Simond, le plus fort, le plus grand, le plus vaillant des guides, s'affaissa sur la neige et faillit tomber en syncope pendant que le docteur Lepileur lui tâta le poulx. Tout près du sommet, Bravais, de si regrettable mémoire, voulut savoir combien de temps il pourrait marcher en montant le plus vite possible : il s'arrêta au trente-deuxième pas sans pouvoir en faire un de plus.

Tous les malaises éprouvés par les savants dont nous venons de parler et par beaucoup d'autres voyageurs, à de grandes élévations, ont été classés dans le tableau suivant par M. Le Roy de Méricourt :

Respiration. — La respiration est accélérée, gênée, laborieuse ; on éprouve une dyspnée extrême au moindre mouvement.

Circulation. — La plupart des voyageurs ont noté des palpitations, l'accélération du poulx, les battements des carotides, une sensation de plénitude des vaisseaux, parfois l'imminence de suffocation, des hémorrhagies diverses.

Innervation. — Céphalalgie très-douloureuse, somnolence parfois irrésistible, hébétude des sens, affaiblissement de la mémoire, prostration morale.

Digestion. — Soif, vif désir des boissons froides, sécheresse de la langue, inappétence pour les aliments solides, nausées, éructations.

Fonctions de la locomotion. — Douleurs plus ou moins fortes dans les genoux, dans les jambes ; la marche est fatigante et amène un épuisement rapide des forces.

Ces troubles ne sont pas réguliers, ils n'arrivent pas tous en même temps et dépendent évidemment beaucoup des forces,

de l'âge, de l'accoutumance, des efforts antérieurs, etc. Ces malaises semblent éprouver avec plus d'intensité les voyageurs dans les Alpes que dans d'autres régions du globe. Ainsi, au grand Saint-Bernard, dont le couvent ne se trouve qu'à 2478 mètres d'altitude, la plupart des religieux deviennent asthmatiques. Ils sont obligés de redescendre souvent dans la vallée du Rhône pour se remettre, et au bout de dix à douze ans de service, ils sont forcés de quitter le couvent pour toujours sous peine d'y devenir complètement infirmes. Et cependant, dans les Andes et dans le Thibet il y a de très-grandes villes où tout le monde peut jouir d'une santé aussi bonne que partout ailleurs.

« Quand on a vu, dit Boussingault, le mouvement qui a lieu dans les villes comme Bogota, Micuipampa, Potosi, etc., qui atteignent 2600 à 4000 mètres de hauteur; quand on a été témoin de la force et de la prodigieuse agilité des toréadors dans un combat de taureaux à Quito, à 3000 mètres; quand on a vu enfin des femmes jeunes et délicates se livrer à la danse pendant des nuits entières dans des localités presque aussi élevées que le mont Blanc, là où de Saussure trouvait à peine assez de force pour consulter ses instruments, et où ses vigoureux montagnards tombaient en défaillance en creusant un trou dans la neige; si j'ajoute encore qu'un combat célèbre, celui du Pichincha, s'est donné à une hauteur peu différente de celle du mont Rose (4600 mètres), on m'accordera, je pense, que l'homme peut s'accoutumer à respirer l'air raréfié des plus hautes montagnes. »

M. Boussingault pense aussi que sur les vastes champs de neige les malaises sont augmentés par un dégagement d'air vicié sous l'action des rayons solaires, et il s'appuie sur une expérience de de Saussure, qui a trouvé l'air dégagé des pores de la neige moins chargé d'oxygène que celui de l'atmosphère ambiante. Nous ne savons pas encore ce qu'il y a de positif dans cette assertion, mais ce qui est prouvé, c'est que dans certaines vallées creuses et renfermées des parties supérieures du mont Blanc, dans le *Corridor*, par exemple, on est en général, en montant, si mal à l'aise, que pendant longtemps les guides ont cru que cette partie de la montagne était empoisonnée par quelque exhalaison méphitique. Aussi à présent, chaque fois que le temps le permet, passe-t-on par l'arête des Bosses, où un air plus vif empêche les troubles physiologiques de se produire avec une intensité aussi grande.

Malgré une lente accoutumance, certains animaux ne peuvent vivre au delà de 4000 mètres; ainsi, les chats transportés à cette hauteur succombent invariablement après avoir été affectés de secousses tétaniques singulières. Ces secousses deviennent de plus en plus fortes, puis après avoir fait des sauts

prodigieux, ces animaux succombent épuisés de fatigue et meurent dans un accès de convulsions.

L'endroit le plus haut, habité toute l'année, non pas seulement au Thibet, mais bien sur la terre entière, est le cloître bouddhiste de Hanlé, où vingt prêtres vivent à l'énorme altitude de 5039 mètres. D'autres cloîtres sont bâtis à une hauteur presque égale dans la province de Gnari-Khorsoum, sur les rives des lacs Monsaraour et Bakous. Dans ces régions, on peut bien vivre pendant dix et même douze jours à 5460 mètres et beaucoup plus haut probablement; mais on s'y trouve mal à l'aise sans que la santé cependant y reçoive un coup mortel. Les frères Schlagintweit, quand ils exploraient les glaciers de l'Ibi-Gamin au Thibet, ont campé et dormi avec les huit hommes de leur suite, du 13 au 23 août 1855, à ces hauteurs exceptionnelles rarement visitées par un être humain. Pendant dix jours, leur campement le plus bas fut à 5547 mètres; le plus haut à 6442 mètres, c'est-à-dire à l'altitude la plus considérable à laquelle aucun Européen ait jamais passé la nuit. Ces trois frères, auxquels la science doit tant de découvertes remarquables, ont réussi, le 2 août 1856, à monter jusqu'à 6706 mètres, sur un contre-fort du Sassar. Le 19 du même mois, ils ont atteint sur l'Ibi-Gamin la hauteur de 7419 mètres, la plus considérable où l'homme soit encore arrivé sur une montagne. Dans les premiers temps, ils souffraient beaucoup dès que les cols qu'ils franchissaient atteignaient 17000 à 18000 pieds; mais lorsqu'ils avaient passé quelques jours à de grandes hauteurs, ils ne ressentaient plus, même à 19000 pieds, qu'un malaise passager. Il est probable cependant qu'un séjour prolongé à une pareille altitude ne pourrait avoir pour la santé que des suites désastreuses dont on se ressentirait toute la vie.

Il y a trois ou quatre ans, l'illustre successeur de Faraday, M. le Dr Tyndall, pour faire des observations scientifiques, passa la nuit entière sur le sommet du mont Blanc, abrité seulement par une petite tente. Les guides qui l'accompagnaient furent tellement malades, que le lendemain matin, de bonne heure, ils furent obligés de redescendre en toute hâte.

Cependant, malgré tant de faits et de preuves rapportés par ces hommes distingués et dignes de foi, j'étais resté un peu incrédule, et je ne pouvais m'empêcher de croire que l'imagination ne jouât un très-grand rôle dans la production de ces phénomènes. J'avais escaladé souvent sur le massif du mont Rose, sans aucune difficulté et sans le moindre malaise, des hauteurs dépassant 4300 mètres, et je ne pouvais croire que 500 mètres de plus étaient suffisants pour abattre un organisme qui avait bien supporté l'épreuve jusqu'à cette altitude. Maintenant, je suis forcé de l'avouer, j'ai été convaincu *de visu*, et

même un peu à mes dépens, de l'existence bien réelle des malaises, qui, à partir de cette hauteur, atteignent celui qui respire et surtout celui qui se meut au milieu de cet air raréfié. Les instruments enregistreurs que j'ai eu la satisfaction de pouvoir faire fonctionner sur la plus haute cime de l'Europe nous donneront, en partie du moins, la clef du problème qui a occupé depuis si longtemps les physiologistes. Ils nous ont permis de généraliser aux corps vivants une des plus admirables découvertes de la physique moderne.

C'est donc dans le but de vérifier et d'étudier ces phénomènes encore très-obscurs dans leurs causes, que les 17 et 26 août 1869, nous nous sommes élevé deux fois jusqu'au sommet du mont Blanc, à 4810 mètres d'altitude au-dessus de la mer.

ÉTOILES FILANTES DU 14 NOVEMBRE 1869. — Note de M. **Tarry**.

Le passage de l'essaim météorique du 14 novembre a été observé à Rome par le Père Secchi, et à Velletri par le Père Ignazio Galli. Le résultat consigné dans le *Bulletin météorologique de l'Observatoire du Collège romain* est le suivant :

A Rome, le mauvais temps a contrarié les observations une partie de la nuit, mais le ciel a été dégagé le 14, de 2^h35^m à 3^h15^m du matin. Dans cet intervalle de temps, on a noté cent quatre vingt-trois météores, dont six très-brillants; l'année dernière, pendant la même période, on en avait compté environ deux cents; l'apparition a donc été peu différente de celle de 1868. La majeure partie des étoiles filantes passait à une grande distance au nord du *point radiant* dont la détermination précise offrait, en raison de cette particularité, assez d'indécision; néanmoins, sa place doit être assignée dans l'intérieur du Lion en un point faisant un triangle équilatéral avec les étoiles ϵ et μ . Aucune traînée n'a été visible pendant plusieurs secondes.

A Velletri, les observations ont commencé le 13 au matin. Pendant cinq heures, de minuit 45 minutes à 5^h45^m, on a observé soixante et onze étoiles filantes, dont trente-huit sporadiques et trente-trois émanant de la constellation du Lion; les étoiles sporadiques venaient presque toutes de la constellation de γ et spécialement de points très-voisins de la Chèvre; les étoiles systématiques portaient pour la plupart de l'espace triangulaire compris entre η , ζ et Σ du Lion. On en vit une dizaine de très-belles; elles étaient généralement d'un jaune très-clair tirant légèrement sur le vert ou le violet; quelques-unes laissaient une traînée faible et de peu de durée; à l'approche du jour, on a dû laisser échapper bien des étoiles, surtout les petites, dont la trajectoire était toujours plus courte

que celle décrite par les moyennes et les belles, et parcourue très-rapidement.

Le 14, au matin, il y avait trois ou quatre observateurs; mais de gros nuages parcouraient le ciel. Cependant de 1 heure à 1^h 20^m le cinquième du ciel environ resta découvert et on put voir une centaine d'étoiles filantes. De 2 heures à 3^h 15^m on put observer de nouveau, et les résultats sont contenus dans le tableau ci-dessous :

Étoiles filantes observées à Velletri le 14 novembre au matin.

Temps moyen de Rome.	Partie visible du ciel.	Étoiles partant du Lion.	Étoiles sporadiques.	Total observé.	Total corrigé.
De 1 heure à 1 ^h 15 ^m ...	0,2	50	1	51	255
De 1 ^h 15 ^m à 1 ^h 30 ^m	0,2	48	1	49	245
De 1 ^h 30 ^m à 1 ^h 45 ^m	0,0	"	"	"	"
De 1 ^h 45 ^m à 2 heures...	0,0	"	"	"	"
De 2 heures à 2 ^h 15 ^m ...	0,4	41	6	47	117
De 2 ^h 15 ^m à 2 ^h 30 ^m	0,3	31	7	38	126
De 2 ^h 30 ^m à 2 ^h 45 ^m	0,4	43	4	47	117
De 2 ^h 45 ^m à 3 heures...	0,5	62	8	70	140
De 3 heures à 3 ^h 15 ^m ...	0,2	17	4	21	105
Totaux.....		292	31	323	1105

On vit beaucoup de beaux météores, entre autres un très-beau de couleur blanc-verdâtre, qui laissa derrière lui une traînée très-persistante. Les étoiles filantes du 14 divergeaient presque toutes du Lion; toutefois on n'a pas pu déterminer la position du point radiant, parce que cette constellation et les voisines étaient trop souvent cachées par les nuages. Le peu d'étoiles filantes sporadiques observées venaient pour la plupart de , comme le jour précédent.

DE QUELLE GRANDEUR VOIT-ON LA LUNE?

Nous recevons fréquemment des Notes dans lesquelles, pour définir la grosseur apparente d'un corps céleste, ou bien une grandeur dans le ciel, on emploie des mesures linéaires, ce qui, pour les astronomes, n'a aucune sorte de sens. Frappé de ces obscurités de langage, M. Viguier, professeur à Montpellier, cherche à en expliquer la cause, et nous envoie la Note suivante, qu'il a écrite à ce sujet, sous le titre : *De quelle grandeur voit-on la Lune?*

L'auteur d'un article d'une publication très-répandue se demande pourquoi la Lune nous paraît de la grandeur d'une assiette placée à 0^m,50 de notre œil, tandis que son diamètre apparent n'est que de $\frac{1}{2}$ degré, à peu près celui d'un pois placé à la même distance. On peut répondre que, portés par les apparences à nous supposer placés au centre d'une

grande sphère, ne pouvant d'ailleurs juger de la distance absolue des astres, nous les rapportons à cette sphère, et ils doivent par suite paraître y sous-tendre un arc de grand cercle correspondant à leur dimension apparente. Si donc ce diamètre correspond, comme pour la Lune, à la 360^e partie de la demi-circonférence, cet astre paraîtra avoir un diamètre égal à la longueur de cet arc; en d'autres termes, nous jugeons instinctivement qu'il faudrait 360 lunes environ pour former tout le demi-cercle situé sur notre horizon.

Posons-nous cette autre question analogue à la précédente : Pourquoi ne cessons-nous pas d'attribuer à une assiette la grandeur que nous lui connaissons, lors même qu'elle est placée à 10 et 20 mètres de notre œil, et que, par suite, son diamètre apparent devient beaucoup plus petit? Notre jugement cherche encore ici à mettre en harmonie la distance supposée de l'objet, son diamètre apparent et sa grandeur réelle connue ou supposée connue. Ce sont des problèmes en général peu déterminés : si l'inconnue est la grandeur réelle de l'objet, la notion plus ou moins approchée de la distance et celle du diamètre apparent donnent à notre esprit une valeur correspondante des dimensions apparentes; si la grandeur réelle lui est familière, il saura faire intervenir la distance pour corriger la diminution que semble indiquer le diamètre apparent.

Lorsqu'il s'agit des corps terrestres, nous faisons entrer dans la détermination de leur distance la vue des détails, la couleur bleue de l'air interposé et d'autres éléments bien connus des peintres : c'est avec leur aide qu'ils peuvent quelquefois transformer complètement un sujet et, dans tous les cas, en bien séparer les plans; dans les matinées d'automne surtout, la nature nous offre en ce genre les effets les plus variés. Mais de là aussi des causes d'erreur dans les évaluations des distances. En outre, un même paysage qui serait à des échelles bien différentes, l'un dans les grandes Alpes, l'autre dans une chaîne bien moins grandiose pourra produire la même impression; c'est surtout d'après le rapport des grandeurs que nous portons nos jugements : aussi se trouvent-ils bien erronés lorsqu'il vient à changer.

Une indétermination analogue à celle de la question précédente se présente lorsque nous avons à juger de l'intensité d'un son : aussi sommes-nous exposés à confondre le bruit du tonnerre avec celui d'une charrette ou d'un objet bien moins bruyant encore, pourvu qu'il soit plus rapproché de nous. Nous jugeons de l'un des éléments par l'autre, et encore d'autres peuvent-ils les modifier de manière à influencer sur notre appréciation : la connaissance plus ou moins complète de chacun d'eux, c'est-à-dire une longue expérience, une

longue éducation des deux organes peuvent venir fortement en aide. Dans les deux cas, l'œil et l'oreille disposent les diverses parties de manière à percevoir le plus distinctement possible les impressions que l'esprit doit analyser. Un mouchoir, par exemple, passant devant notre œil, et projeté à notre insu au loin dans l'espace, peut produire sur notre imagination l'apparence d'un oiseau de proie. Regardez un treillis en fer placé environ à 0^m,40 de l'œil, disposez ensuite cet organe comme si vous en regardiez les losanges tracés sur un mur situé à 10 ou 20 mètres au delà, ils paraîtront amplifiés. Le rôle de l'imagination, de la disposition correspondante des diverses parties de l'œil est évident pour celui qui analyse un peu ses appréciations de grandeur, de distance.

Plusieurs conséquences résultent des explications qui précèdent. Les dimensions de la Lune, comparées à celles qu'elle aurait si, conservant son diamètre apparent, elle venait se placer à la distance de la vision distincte, doivent donner les dimensions de la sphère à laquelle nous la supposons fixée. On aperçoit sans calcul qu'elles ne sont pas très-considérables. De plus, cet astre, se montrant à l'horizon comme à la base d'une voûte surbaissée, nous semble avoir un diamètre plus grand, parce que nous le voyons correspondre à la 360^e partie d'une circonférence d'un plus grand rayon. Enfin la comparaison de ces grandeurs apparentes doit donner la mesure, de ce surbaissement, d'ailleurs très-variable. Un autre fait, au premier abord paradoxal, trouve ici son explication : nous ne voyons pas toujours la Lune de la même grosseur ; l'état de l'atmosphère, la profondeur apparente du ciel, de l'horizon plus ou moins estompé par la brume influent sur notre jugement, et cela toujours parce que la sphère céleste ne conserve pas ses dimensions apparentes. C'est encore pour la même raison que cette grosseur dépend aussi de la vue de celui qui l'observe : à l'aide de simples bésicles, le myope, le presbyte surtout peuvent facilement s'en convaincre.

On a beaucoup discuté sur les questions analogues à celle-ci ; il est, en effet, difficile de se soustraire complètement aux influences que nous subissons depuis que nos organes ont reçu leurs premières impressions et à la suite de leur éducation bien variable pour chacun de nous. De plus, je l'ai déjà dit, les grandeurs absolues nous échappent : qu'on observe la Lune avec une faible lunette, un terme de comparaison nous manque, et nous continuons à lui attribuer les mêmes dimensions ; mais on pourra juger du grossissement si, tandis que regardant son image avec un œil, on la regarde directement avec l'autre. J'admets aussi qu'un amateur qui, sans réflexion, mettra l'œil à un chercheur grossissant dix fois, voyant l'image de la Lune à la distance de la vision distincte, puisse lui attri-

buer les dimensions correspondantes à son diamètre apparent, celles d'un pain à cacheter; mais je ne doute pas qu'un observateur, même prévenu, avec un peu d'efforts sur son imagination, n'arrivât au même résultat. Ce sont de ces corrections à nos jugements, que, par un retour sur nous-mêmes, nous avons à faire quand nous reconnaissons quelque erreur dans nos appréciations de distance, et que nous nous hâtons de mettre en harmonie les apparences avec la réalité, ou enfin toutes les parties d'un ensemble où le trompe-l'œil vient jouer un grand rôle.

En résumé, on voit que si des goûts et des couleurs on ne pouvait disputer, il y aurait les mêmes raisons pour en faire autant de bien d'autres choses, et en particulier au sujet de la grosseur apparente de la Lune.

MÉTÉOROLOGIE. — Mois d'octobre 1869.

Nous rappelons que, sous les titres *Température maximum* et *Température minimum*, nous donnons la plus haute et la plus basse température observées. Le degré rond suffit. — Sous le titre *Température moyenne*, nous donnons la moyenne des températures observées à 6 heures du matin et à 6 heures du soir. — La dernière colonne comprend, en millimètres, l'épaisseur de la couche d'eau tombée pendant le mois.

TEMPÉRATURES			Pluie en mill.	TEMPÉRATURES			Pluie en mill.	
max.	min.	moy.		max.	min.	moy.		
Albi.....	39	— 5	9,0	31	Lons-le-Saulnier.....	— 10	7,4	96
Amiens.....	23	— 1	8,8	44	Mans (Le).....	24 — 2	9,8	43
Auch.....	»	»	12,2	43	Mende.....	26 — 6	6,7	9
Barcelonnette....	»	— 10	5,4	37	Metz.....	26 — 7	7,8	37
Bar-sur-Seine.....	22	— 5	9,4	42	Mézani (L.-et-Gar.)	»	»	28
Beauvais.....	23	— 2	9,2	31	Mirecourt.....	20 — 10	5,8	48
Blois.....	30	— 5	9,0	33	Montauban.....	28 + 0	11,0	33
Bourges.....	24	— 5	9,5	9	Montpellier.....	22 — 3	10,8	2
Caen.....	27	+ 0	11,1	66	Nîmes.....	28 — 0	12,4	»
Cemboing(Haute- Saône).....	»	»	»	26	Orléans.....	»	8,8	44
Chartres.....	24	— 4	8,3	41	Paris.....	23 — 3	»	30
Châteauroux....	»	»	»	22	Parthenay.....	25 — 3	9,8	66
Clermont.....	25	— 7	25,1	28	Perpignan.....	32 — 1	13,9	3
Dax.....	»	»	»	45	Privas.....	26 — 2	14,1	10
Évreux.....	27	— 9	7,8	8	Puy (Le).....	28 — 9	6,3	20
Foix.....	31	— 5	10,0	31	Rennes.....	27 — 1	10,1	71
Guéret.....	24	— 5	8,1	91	Rodez.....	26 — 5	7,7	50
Ichtratzheim(Bas- Rhin).....	21	— 7	8,0	31	Rouen.....	21 — 1	»	160
Lagord.....	28	— 6	7,8	19	Saint-Lô.....	30 — 2	11,7	51
Lamballe.....	30	+ 0	10,4	73	Strasbourg.....	19 — 4	8,0	37
Laval.....	28	— 3	10,2	92	Tarbes.....	39 — 5	13,4	43
Loches.....	26	— 5	7,8	31	Toulouse.....	28 + 1	14,7	35
					Troyes.....	22 — 8	7,8	60
					Villefranche.....	25 — 5	7,2	44

23 JANVIER 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 156.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le Bulletin hebdomadaire de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

Tremblement de terre ressenti dans la nuit du 14 au 15 janvier, vers 2 heures du matin.

Tarbes. — Je vous adresse, écrit M. Peslin, ingénieur à Tarbes, une Note qui m'a été remise par M. le général comte de Nansouty, au sujet d'un tremblement de terre ressenti à Tarbes. J'ai moi-même éprouvé la secousse, mais sans pouvoir faire d'observations précises.

Note de M. de Nansouty. — Cette nuit, du 14 au 15, une secousse de tremblement de terre a été ressentie à Tarbes. La secousse ondulatoire semblait se diriger du sud-sud-est au nord-nord-ouest. Elle a duré vingt-cinq secondes.

Il était 2^h 17^m. Ciel couvert. Calme parfait.

Baromètre anéroïde de Bréguet, $74 + \frac{1}{16}$. L'aiguille de la boussole, pendant la secousse, est venue fortement dans l'ouest, et a conservé assez d'agitation pendant une demi-heure, allant surtout vers l'ouest.

L'Ère impériale assure que la commotion a été accompagnée d'un coup bref comme le bruit d'un canon.

Mont-de-Marsan. — Lettre de M. Lestelle, employé des lignes télégraphiques.

Vers 2 heures du matin (heure de Paris), il y a eu ici un tremblement de terre. Les vibrations paraissaient être du nord au sud; elles ont duré quatre ou cinq secondes.

La secousse n'a été précédée ni suivie d'aucun bruit.

La journée du 14 janvier avait été splendide; pas un nuage à l'horizon; l'ardeur du Soleil était insupportable.

Un thermomètre, à l'ombre et dans un appartement fermé, marquait +15 degrés.

Dans la soirée, le ciel était pur et serein; la Lune brillait d'un vif éclat, quand, vers 8^h 30^m, elle présenta un halo qui mesurait environ 3 degrés; rarement on en voit de plus beaux.

Auch. — Les personnes qui ont ressenti la secousse à Auch assurent que leurs lits tremblaient, que les murs paraissaient s'ébranler, et que les vases placés les uns près des autres s'entre-choquaient.

Suivant une lettre de M. de Lau-Luzignan, la secousse a été aussi ressentie par lui à Nogaro (Gers). Dans certaines maisons, elle a été si forte, que les dormeurs ont été jetés sur le côté; les animaux eux-mêmes ont été effrayés. Peut-être y a-t-il eu deux secousses.

Aurore boréale du 3 janvier 1870 (voir p. 17 et 34). — Nous recevons encore plusieurs lettres relatives à ce phénomène.

Montbray (Manche). — M. l'instituteur Ciron a vu l'aurore commencer à 6^h 30^m du soir; à 8^h 10^m, elle était dans toute sa beauté; plus tard, les nuages déroberent le phénomène aux regards.

Au Mazis (Somme), l'aurore a été observé par M. Brajeux.

A La Feuillie (Seine-Inférieure), M. Sorel a constaté l'apparition.

SUR LES TUBES DE GEISSLER. — Lettre de M. **Seguy**, souffleur de verre.

Quoique construisant depuis longtemps déjà des tubes pour le passage de l'étincelle, je n'ai eu que cette année seulement l'occasion d'en faire pour un éclairage permanent (ces appareils ne fonctionnant ordinairement que pour un temps très-court), et j'ai pu observer un phénomène qui m'a paru curieux.

Les tubes dont je me suis servi contenaient de l'azote raréfié à une pression d'environ 2 millimètres de mercure, ce qui fait que la gaine violette d'un des pôles était peu dilatée; mais, à mesure que le courant continuait de passer, elle augmentait sensiblement, et finissait par occuper complètement l'un des réservoirs. Ayant besoin de les faire fonctionner aussi longtemps que possible, j'ai persisté à les éclairer, et alors le courant a cessé de passer, la résistance étant plus forte que la tension de l'étincelle, comme dans les tubes de M. Hirtorf, que nous construisons spécialement pour démontrer que le vide absolu ne transmet pas le courant.

ORBITE DE LA PLANÈTE THÉMIS. — Lettre de M. **Krueger**.

Helsingfors (Finlande), 4 janvier 1870.

Étant occupé de continuer mes recherches sur l'orbite de la planète Thémis, je prends la liberté de vous demander s'il

y a des observations de cette planète faites à votre Observatoire depuis 1865; s'il y en a, je vous prie de les faire extraire pour moi de vos journaux d'observations.

Le temps détestable des mois passés m'a empêché de chercher la dernière comète de Tempel avant la pleine lune dernière; le 26 décembre, je n'en pouvais plus voir la moindre trace. N'ayant donc pu faire des observations moi-même, j'ai calculé l'orbite suivante sur des observations de Leipsig, Mannheim et Bonn entre le 29 novembre et le 5 décembre :

1869 nov. 20, 21754, t. m. de Berlin.

$$\left. \begin{array}{l} \Omega = 293^{\circ} \ 7'.36'',9 \\ i = 6.56.37,2 \\ \omega = 107.14.30,5 \\ \log q = 0,042639 \end{array} \right\} 1869,0$$

Mouvement direct.

Ces éléments s'accordent très-bien avec ceux publiés par M. Tiele et par M. Oppolzer.

ORGANISATION DU SERVICE PLUVIOMÉTRIQUE DANS LE BAS-RHIN. —
Extrait d'une Lettre de M. **Bach**, Président de la Commission météorologique départementale.

Strasbourg, 3 décembre 1869.

Les observations pluviométriques sont régulièrement organisées dans le département du Bas-Rhin, et nous sommes à même de vous fournir, à partir du 1^{er} décembre, des bulletins mensuels rédigés avec toute l'exactitude et le soin convenables.

Le procédé indiqué pour le dosage de la neige, très-praticable sans aucun doute dans un observatoire, n'était pas à recommander à nos observateurs campagnards. Pour recueillir la neige, j'ai utilisé le réservoir ordinaire en remplaçant l'entonnoir par un manchon de zinc de 45 centimètres de hauteur, muni d'un cercle. Ces manchons ne coûtent que 2 francs, et, en les plaçant sur le réservoir, on obtient un vase de capacité plus que suffisante pour contenir toute la neige tombée en vingt-quatre heures, même dans nos pays où elle est abondante. Tous les observateurs sont actuellement en possession du manchon et pourront s'en servir dès aujourd'hui, car à l'heure où j'écris ces lignes la neige tombe abondamment et est tombée déjà pendant toute la nuit.

M. le curé Muller, auquel j'ai soumis mon idée, l'a approuvée et se sert avec avantage de l'appareil tel que je l'ai modifié pour la mesure de la neige.

M. Muller, avec lequel je suis souvent en correspondance à propos de la météorologie, m'a fait l'autre jour des observations relativement aux dates auxquelles il faut reporter les quantités d'eau tombées.

Il fait commencer (si je puis m'exprimer ainsi) le jour météorologique avec le jour civil, fait une dernière observation à 9 heures du soir et en fait une le lendemain à 9 heures du matin. S'il pleut dans cet intervalle de douze heures, il attribue, sur la quantité d'eau tombée, une partie à la veille et trois au lendemain. Cette répartition est excessivement arbitraire, et j'ai recommandé de suivre les instructions de l'Observatoire, tant à M. Muller qu'aux autres observateurs. Je leur ai recommandé, en outre, d'inscrire au bulletin la quantité d'eau mesurée, un certain jour, à la date de la veille. Cela revient à faire commencer le *jour météorologique* à 9 heures du matin. Pourquoi ne l'avoir pas fait commencer à midi comme le jour astronomique ?

Nota. — Si l'entonnoir d'un pluviomètre est échauffé par une lampe ou un autre moyen, la neige qui tombe fond immédiatement et n'est jamais emportée par le vent. On obtient donc rigoureusement la quantité d'eau qui répond à la neige tombée; nous avons donc cru devoir conseiller ce procédé adopté par tous les météorologistes. Ajoutons qu'avec le très-long cylindre adopté par M. Bach les erreurs dues à l'action du vent semblent très-peu à craindre.

Le choix de l'heure à laquelle on doit faire les observations pluviométriques est sujet à quelques difficultés. Si l'usage du jour astronomique était adopté en météorologie, il faudrait, sans aucun doute, adopter midi, mais les météorologistes font toujours usage du jour civil dont l'origine est à minuit. Ce serait donc à minuit que les observations pluviométriques devraient être faites. Toutefois, comme on ne peut songer à imposer cette heure à la généralité des observateurs, il a fallu faire choix d'une autre époque. Depuis longtemps les observations pluviométriques de l'Observatoire de Paris, celles des Écoles Normales primaires, celles de l'Administration des Ponts et Chaussées sont faites le matin à 9 heures. Telles sont les raisons pour lesquelles cette heure a été adoptée.

Une observation quelconque, astronomique ou météorologique, doit toujours être inscrite sur les cahiers et registres à la date du jour où elle a été réellement faite. Nous demandons donc que la quantité d'eau tombée du 12 au matin au 13 au matin et *mesurée* le 13 soit inscrite à la date du 13. Les personnes qui discuteront sauront très-bien qu'une portion de cette eau peut être tombée le 12. (G. Rayet.)

NOTE RELATIVE A LA VARIATION DU CLIMAT DANS NOS RÉGIONS, par
M. J. Bourlot, Professeur de Mathématiques au Lycée de
Colmar.

Un chercheur, le Dr Fuster, avait conclu d'un grand nombre de faits puisés dans l'histoire que, depuis le commencement de l'ère chrétienne, le climat et la météorologie ont subi, dans la région française, des révolutions bien accentuées. Rendant compte de cette œuvre, le savant Arago ne conteste ni l'exactitude ni la véracité des citations qui font la base des raisonnements; cependant il nie la conclusion, en affirmant que les conditions climatériques n'ont subi, dans nos pays, que des variations accidentelles, peu sensibles, depuis le commencement des temps historiques. Doit-on s'incliner devant les affirmations du savant illustre? Ou bien adoptera-t-on les conclusions du savant plus modeste? Déjà, dans un travail précédent, nous avons exposé des raisons qui portent à opter pour l'opinion du savant qui paraît le moins autorisé. Ici donc, laissant de côté les détails, nous nous bornerons à un rapide coup d'œil pour arriver promptement aux faits alsaciens, qui sont le prétexte de cette Note.

D'après tous les auteurs, le climat des Gaules, à l'origine de notre ère, se faisait remarquer par l'excès de ses rigueurs: Cicéron, Lucien, Pétrone, Cassien et d'autres donnent leur opinion dans ce sens comme l'expression d'un proverbe accrédité. Parmi diverses particularités, Diodore de Sicile affirme que l'âne ne pouvait vivre en deçà des Pyrénées; César nous apprend que le renne peuplait encore abondamment la Forêt-Noire, en compagnie de l'élan et du taureau sauvage; on cite aussi que la baleine, reléguée aujourd'hui dans les mers glacées, venait faire ses croisières jusque sur nos côtes méridionales. Les hivers d'alors étaient si rigoureux, dit-on encore, que le Rhône même se prenait par la gelée de manière à porter des armées, leurs munitions et leurs bagages. Aussi, partout ailleurs que dans la province romaine, qui occupait le littoral méditerranéen, on ne récoltait guère que du millet, et le raisin ne pouvait arriver à maturité.

Des renseignements historiques nous apprennent que bientôt le climat s'améliora. Les annales nous montrent, en effet, la culture de la vigne s'élevant peu à peu vers le nord, à mesure que s'écoulaient les siècles. On voit la vigne remplacer de proche en proche les forêts bien des fois séculaires, les marécages fangeux, qui couvraient la région comprise entre la latitude de la Provence et celle de la Franche-Comté. Puis on la voit monter encore: elle atteint les territoires qui environnent Paris, s'im-

plante en Bretagne et en Normandie, prospère dans les Flandres et même en Angleterre.

Cependant la marche progressive, du sud au nord, de l'adoucissement du climat atteint son extrême limite. Après le ^{xiii}^e siècle, les succès de la culture de la vigne vont décroissant progressivement et successivement en Angleterre, dans les Flandres, la Normandie, la Bretagne, la Picardie, les environs de Paris. La ligne irrégulière qui limite vers le nord les lieux où l'on peut se livrer avantageusement à la production du vin se rapproche du midi, suivant une marche inverse de celle qu'elle aurait suivie pendant l'amélioration. Le climat donc semble se dégrader après 1248, et certaines indications signifieraient que la tendance de retour vers les rigueurs des premiers siècles de notre ère se continue de nos jours.

On pourrait essayer de s'expliquer l'amélioration indiquée par la marche de la culture de la vigne, en invoquant les influences dues au travail de l'homme, à savoir : le déboisement, le dessèchement et la science apprise de cette culture particulière. Or, avec cette hypothèse, la production du vin aurait dû se maintenir dans les districts septentrionaux, du moment qu'elle y était devenue possible. Ainsi l'obligation d'arracher la vigne devenue improductive est comme une preuve que des influences autres que celles de l'homme ont agi, et d'abord pour améliorer, et ensuite pour détériorer le climat.

Quoi qu'il en soit des causes, un ensemble respectable de faits établit la réalité de la variation de notre climat pendant la durée des deux cents siècles qui nous ont précédés. Ces faits semblent même dénoter qu'une relation des coïncidences chronologiques, si ce n'est de cause à effet, aurait lié la marche du climat à celle de la précession des équinoxes pendant la durée de notre ère. Nous allons voir que certaines observations sur le climat d'Alsace, au ^{xiii}^e et au ^{xiv}^e siècle, concordent avec cette idée qui voudrait que dans le moyen âge les conditions climatiques eussent été moins rigoureuses que de nos jours. Nous empruntons ces quelques renseignements aux *Annales dominicaines* (*Chronique des Cordeliers de Colmar*), où ils se trouvent dans un entourage de récits plus ou moins curieux et dont quelques-uns sont grotesques.

Depuis longtemps les cigognes sont, en Alsace, l'objet d'une vénération superstitieuse : on leur prépare des nids sur les toits des monuments publics et sur ceux des maisons particulières; pendant leur émigration, on veille à la conservation de leurs demeures, et au besoin on répare, avant le retour, les avaries faites par les mauvais temps. Aussi observe-t-on et sait-on exactement les dates qui concernent les habitudes des protégées. Voici sur ces dates, pour l'époque actuelle, les

renseignements pris sur place : c'est du 20 février au commencement de mars que les cigognes arrivent en Alsace ; c'est vers le milieu de mai que l'incubation atteint son terme, et peu après on voit les parents s'occuper de l'éducation des jeunes ; enfin c'est aux environs du 15 août que ces familles vont chercher ailleurs les conditions que l'Alsace n'offre plus à leur vie. Et les dates que nous venons de citer doivent être regardées comme fixes, car de mémoire d'homme il n'y a pas eu d'écart. Voilà pour le présent. Voici pour le moyen âge : en 1283, après un hiver doux, on voit arriver les cigognes avant la fête de Saint-Pierre, du 18 janvier ; en 1286, elles arrivent au commencement du même mois, et l'incubation se termine au milieu d'avril ; en 1290 et en 1291, on signale leur apparition à Colmar et à Schélestadt le 2 février. Ajoutons que dans ces temps les cigognes venaient beaucoup plus nombreuses qu'aujourd'hui, où beaucoup de nids restent déserts. De ceci ne pourrait-on pas induire que, dans le moyen âge, le climat alsacien, plus doux, convenait mieux à l'espèce que celui de notre époque ?

Pour ce qui concerne la vigne, dont l'observation nous a servi ailleurs, de nos jours, en Alsace, elle bourgeonne rarement à la fin de mars, mais le plus souvent en avril ; elle fleurit exceptionnellement à la fin de mai et ordinairement du 8 juin au 1^{er} juillet ; la maturité du raisin arrive dans le deuxième tiers et souvent à la fin de septembre. Comme écarts à ces dates, nous trouvons dans la *Chronique dominicaine* les indications suivantes : en 1276, la vigne est en fleurs le 15 mai ; déjà, à Pâques de 1279, on voit les raisins formés ; en 1283, le 25 mars, les vignes ont des feuilles et des grappes (*botri*) ; en 1289, le 14 janvier, on voit à la vigne des feuilles, des fleurs et même des grappes ; en 1297, le 4 août, les Dominicains du couvent des Prêcheurs se régalaient de raisins murs. Généralement la récolte du raisin et le pressurage se font plus tôt que de nos jours. Cependant nous devons mentionner une exception remarquable pour 1274, où la vendange ne se fit que dans les commencements de novembre. Or que récolterait-on, de nos jours, à cette date ? Des raisins laissés dans les vignes. La réponse à cette question dira que l'exception même est la confirmation de la règle.

On lit dans la même chronique, aux mêmes dates, des détails qui dénotent aussi une plus grande précocité dans d'autres productions, et, par suite, indiquent un climat moins rigoureux. Ainsi la moisson est plus hâtive ; les fraises sont cueillies, soit dans la montagne, soit dans la plaine, à des époques de l'année moins avancées, et il en est de même de la récolte des cerises, des pommes, des poires, des noix, etc. Puis citons, pour finir, une particularité dont les chances de réalisation ne paraissent guère possibles de nos jours : à la mi-janvier de 1289, on pre-

naît des bains dans l'eau courante à Éguisheim. Il est vrai que la vigne, à la même date, ainsi que nous l'avons dit, montrait même des grappes formées.

DE LA CONSERVATION ET DE L'AMÉLIORATION DES VINS PAR L'ÉLECTRICITÉ. — Note de M. **Scoutetten**.

Un propriétaire de vignes à Digne eut sa maison frappée par la foudre; le fluide électrique pénétra jusqu'à la cave et y brisa plusieurs tonneaux; le vin se rendit dans une petite fosse creusée exprès dans le sol pour recueillir le liquide répandu par suite d'accidents. Le propriétaire, croyant son vin détérioré, ne le vendit d'abord que 10 centimes le litre; mais trois mois plus tard, il le trouva excellent et le vendit 60 centimes le litre.

Cet événement avait fortement étonné le propriétaire, il en parla au général Marey-Monge, qui me demanda si je pouvais expliquer ce phénomène. Je lui répondis que je présumais qu'on devait l'attribuer à une action électrique, et qu'on pouvait s'en assurer en faisant des expériences directes. Les expériences furent commencées: les résultats furent satisfaisants; mais voulant éviter les doutes et la critique, je priai le général de m'adjoindre M. Bouchotte, ainsi que M. Vignotti. Les vins durs et presque imbuables furent transformés en vins moelleux et très-agréables; tous furent sensiblement améliorés.

Le hasard donna à M. Bouchotte un résultat curieux: il avait dans sa cave un tonneau de vin rouge de Moselle, de médiocre qualité, il l'électrisa pendant un mois, puis l'oublia; un jour, il dit à son tonnelier de mettre ce vin en bouteilles, l'avertissant que c'était un vin de qualité inférieure; le tonnelier trouva le vin excellent; croyant à une erreur du propriétaire, il l'avertit que le tonneau ne contenait pas un vin médiocre, mais bien un *excellent rancio*; M. Bouchotte trouva en effet que le vin électrisé avait été transformé et amélioré.

.... Le procédé opératoire est fort simple, une pile fournit le courant électrique.

.... Les fils conducteurs peuvent être en laiton, mais ils doivent toujours être terminés par un fil de platine, auquel est suspendu un électrode de même métal. Ces deux électrodes vont plonger dans le même vase contenant le vin; le circuit est constamment en activité.

DESTRUCTION DES CHENILLES. — M. **Bronsvick**. — Depuis longtemps déjà je m'occupe de la destruction des insectes nuisibles, notamment ceux des arbres fruitiers. Après de longues recherches et des expériences multipliées, j'ai trouvé un auxiliaire puissant en employant l'eau de savon. Mais com-

ment arroser des arbres à haut vent? Les pompes coûtent toujours cher, et il faut encore tout un attirail pour le transport du liquide. J'ai imaginé un arrosoir pompe dit *économique*. Le prix de cet instrument n'est que de 7 francs. La pompe d'une force à toute épreuve donne des jets de plus de 10 mètres. Les jets sont en papillon, ou en biseau, ou en éventail, au choix de l'acheteur.

Les expériences que j'ai faites avec mon arrosoir promettent un avenir à ce puissant outil. On arrose l'arbre attaqué par les chenilles, et c'est avec un grand plaisir qu'on les voit tomber par milliers. Atteintes par l'eau de savon, elles ne résistent pas; dans un seul jour on peut en détruire des quantités incalculables.

Les chenilles processionnaires, les chenilles des pyrales menacent de se développer d'une manière prodigieuse à l'éclosion des jeunes pousses; j'ose espérer en combattre des quantités avec mon arrosoir. Les insectes nous envahiront cette année probablement en légions plus abondantes qu'auparavant. Ce sera donc une excellente quoique malheureuse occasion d'essayer cet instrument.

TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT DES RIVIÈRES, par M. A. Gerardin.

J'ai été chargé de rechercher les causes de l'insalubrité des rivières de l'arrondissement de Saint-Denis, et d'indiquer les moyens que je croirais les plus efficaces pour remédier à cette insalubrité. Il résulte des recherches que j'ai faites à ce sujet que les eaux des féculeries sont une des causes les plus actives de l'infection des rivières.

Les pommes de terre dont on extrait la fécule renferment, d'après les expériences de M. Payen, confirmées par l'expérience journalière des féculiers :

Fécule et pulpe.....	25
Jus ou eau végétale	75

Les parties solides sont recueillies avec soin dans des bassins de dépôt. Dans les féculeries bien tenues, la quantité qui s'en perd est insignifiante.

L'eau végétale ou jus renferme 7 pour 100 de son poids d'albumine et autres matières azotées analogues (Payen et Cahours). A la sortie de l'usine, les eaux sont rousses, limpidées, inodores, et elles forment par l'agitation des mousses blanches, persistantes, d'albumine coagulée. C'est dans cet état que ces eaux sont envoyées à la rivière.

En aval des féculeries, j'ai constaté que toutes les herbes aquatiques disparaissent, tous les mollusques périssent. Les eaux déposent partout, sur leur passage, des masses blan-

châtres, poisseuses et sans consistance ; des grumeaux gluants flottent dans le courant ; la surface se couvre d'écumes ; l'eau exhale une forte odeur d'hydrogène sulfuré.

L'examen microscopique m'a montré que ces masses blanchâtres et gluantes ne sont autre chose que les conferves observées dans les eaux minérales par Fantoni, Borden, Lemonier, Bayen et Buc'hos au XVIII^e siècle, étudiées par Vauquelin (1800) et Chaptal (1807), et qui ont été appelées *glairines* par Anglada, *barégines* par Lonchamp, *sulfuraires* par Fontan, *sulfuroses* et *sulfurines* par Lambron.

Quand les travaux de féculerie ont cessé, ces conferves périssent, se putréfient et remontent à la surface de la rivière ; leur décomposition favorise singulièrement le développement des infusoires, comme l'a observé, en 1815, Gimbernat, qui avait donné à ces conferves le nom de *zoogènes*.

L'albumine des eaux de féculerie est donc ainsi une cause permanente de l'infection des rivières.

Il m'a semblé que le meilleur moyen de remédier à ces inconvénients consistait à faire agir simultanément sur l'albumine l'air, l'argile et les matières organiques en décomposition dans le sol, c'est-à-dire à répandre les eaux de féculerie sur un sol bien drainé.

J'en ai tenté l'expérience à la féculerie de Gonesse (Seine-et-Oise). Cette féculerie appartient à M. Boisseau, qui y exploite par jour 400 hectolitres de pommes de terre, pesant 28000 kilogrammes, et renfermant par conséquent 21000 kilogrammes de jus entraîné par 130000 litres d'eau.

Ces 130000 litres d'eau chargée de jus sont dirigés sur un terrain de 5000 mètres de surface, situé sur la rive droite de la rivière du Croult. Ce terrain a été drainé. Les drains sont à 50 centimètres de profondeur et à 2 mètres de distance les uns des autres.

L'expérience a très-bien réussi. Les herbes aquatiques vivent maintenant dans la rivière du Croult. Ces herbes sont couvertes de mollusques. Les barégines, les glairines et les écumes n'existent plus ; les émanations d'hydrogène sulfuré ont cessé. L'assainissement de la rivière du Croult est certainement engagé dans une bonne voie. On peut se rendre compte de cette amélioration en comparant le Croult au Rouillon et à la Mollette, qui reçoivent les eaux des féculeries de Stains et du Bourget.

BOLIDES OBSERVÉS EN OCTOBRE ET NOVEMBRE.

1^{er} OCTOBRE. — Nous n'avons pas à revenir sur cet astéroïde, dont la marche a été discutée par M. Tissot dans le *Bulletin* (t. VII, p. 10).

4 OCTOBRE, 10 heures du soir. — Vu à Avranches (Manche), par M. Brière, horloger.

5 OCTOBRE, 6 heures du soir. — Lettre de M. Brunet, à Monflanquin (Lot-et-Garonne).

12 OCTOBRE, 6^h 30^m du soir. — Belgique, M. Francis de Menge, docteur en droit à Andennes. — Ardennes, M. Helguyot, sous-inspecteur du télégraphe à Mézières. — Moselle, M. Hamant, instituteur à Rohrbach. — Haute-Marne, M. Brocard, architecte à Langres. — Aube, M. Fèvre, instituteur à Balignicourt. — Paris, M. Henry à l'Observatoire impérial. — Somme, M. Lempereur, maire d'Epéhy. — Sarthe, M. Lecomte, instituteur à la Chartre. — Lozère, M. le D^r Prunières à Marvejols.

15 OCTOBRE. — Perpignan, Lettre de M. le D^r Fines.

31 OCTOBRE, 5^h 21^m du matin. — Rochefort, M. Courbebaisse, ingénieur en chef.

1^{er} NOVEMBRE, 6^h 11^m du soir. — Grenoble, excellente observation transmise par M. l'ingénieur en chef Breton.

4 NOVEMBRE, vers 8 heures du soir. — Hautes-Alpes, M. Desgeorges, capitaine au 53^e de ligne à Briançon. — Loiret, M. Gault à Neuville-aux-Bois.

5 NOVEMBRE, 4 heures du matin. — M. Flon, conducteur des Ponts et Chaussées à Mormant (Seine-et-Marne). — 5^h 30^m du soir, M. Foë à Mar-seille. — 11^h 55^m du soir, M. Teulon, instituteur à Fayence (Var).

6 NOVEMBRE, 6 heures du soir. — Angleterre, dans l'Ouest et à Pen-zance par M. Senior. — Morbihan, M. Dumas, conducteur des travaux hydrauliques. — Ille-et-Vilaine, M. Cheminel, instituteur au Sel-de-Bre-tagne; M. Lefort à Saint-Servan. — Côtes-du-Nord, le frère Erasme, in-stituteur à près Lannion. — Mayenne, M. Frixon, instituteur à Gorron. — Manche, M. Rocard, ingénieur à Saint-Lo; M. Gouville à Ca-rentan; M. Helland, avocat à Mortain; M. Perrodin, instituteur au Grand-Celland. — Seine-Inférieure, Note de M. l'ingénieur en chef Tarbé. — Somme, M. Ed. Gand à Amiens.

7 NOVEMBRE, 7^h 13^m du soir. — Finistère, M. E. de Goy à Quimper.

19 NOVEMBRE, 9 heures du soir. — Vienne, M. le comte Sansac de Touchimbert à Poitiers. — Indre-et-Loire, M. Fortier-Garnier, instituteur à Betz.

ORAGES DANS LE DÉPARTEMENT D'INDRE-ET-LOIRE PENDANT LES MOIS D'AOUT ET DE SEPTEMBRE 1869, ET MOUVEMENTS DE L'ATMOSPHÈRE PENDANT L'AUTOMNE ACTUEL; par M. de Tastes.

La trajectoire du centre des bourrasques s'est rapprochée de nos côtes vers la fin de juillet, et il s'en est suivi quelques faibles mouvements orageux dans nos régions. Le dernier de ces mouvements s'est produit le 1^{er} août et a donné sur plu-sieurs points du département, et notamment à Tours, une pluie torrentielle. Cette trajectoire s'éloigne alors de nouveau, et

s'infléchissant comme de coutume vers l'est dans les hautes latitudes, elle atteint l'extrême nord de l'Europe et trouve la Russie du nord-ouest au sud-est. Une vaste étendue d'air calme et à haute pression est circonscrit par cette course; elle plane sur l'Europe centrale et occidentale, et malgré des fluctuations et des déformations considérables dans ses contours, son centre moyen s'éloigne peu du massif montagneux des Alpes. Le ciel serein et le temps calme qui y règnent produisent la sécheresse extrême qui caractérise le mois d'août. Pas une goutte d'eau ne tombe en Touraine du 2 août au 5 septembre. Vers le 29 août, une dépression peu accentuée se montre sur le golfe de Gascogne; elle amène chez nous quelques symptômes de changement de temps, une forte brume dans la matinée du 29, l'apparition de quelques cumuli épars et des menaces d'orage qui ne se réalisent pas. La zone des hautes pressions s'étend au loin sur l'Atlantique, et le 1^{er} septembre le mercure s'élève, à Valentia, jusqu'à 780 millimètres. L'air est dans nos contrées plus sec que jamais; la Loire, maintenue jusque vers le 15 août un peu au-dessus de l'étiage par le drainage naturel des terres que les mois pluvieux de mai et de juin avaient fortement humectées, descend à 25 centimètres au-dessous du zéro des échelles; toutes les mares des plateaux sont à sec, la vigne elle-même souffre du manque d'eau, le raisin mûrit sans que le grain grossisse.

Enfin, le 4 septembre, la zone des hautes pressions éprouve un assez brusque refoulement vers l'est; la ligne des bourrasques qui la côtoie du sud au nord sur son bord occidental, entame les côtes de France et donne les faibles mouvements orageux signalés chez nous le 5 et le 9 septembre. Les jours suivants sont marqués par une succession de grains et de brises variables d'entre sud et ouest qui finissent même par dégénérer en tempête du 11 au 13 et du 19 au 20. Mais les phénomènes électriques disparaissent presque complètement; c'est à peine si quelques faibles roulements de tonnerre sont signalés dans quelques communes d'Indre-et-Loire, le 20 et le 30. Ces grains alternent avec de nombreuses embellies pendant lesquels l'insolation est considérable. Cette succession de petites pluies et de soleil ardent produit sur la vigne un effet merveilleux et inattendu; quelques jours suffisent pour lui donner la plus belle apparence et pour faire concevoir aux cultivateurs des espérances qui, depuis, se sont réalisées.

En somme, notre été de 1869 a été très-pauvre en orages. Non-seulement ils n'ont pas été fréquents, mais ils n'ont jamais atteint de grandes proportions dans notre département. On peut voir par les cartes ci-jointes que les groupes orageux qui ont traversé l'Indre-et-Loire n'ont jamais intéressé le département tout entier; presque toujours ils forment des bandes ne dépas-

sant pas 7 ou 8 kilomètres en largeur; peu de grêle (1), peu de dégâts, peu de coups foudroyants et pas une seule personne atteinte par la foudre; enfin, chose digne de remarque, pas un seul de ces orages formés sur place, comme ceux dont l'année exceptionnelle de 1868 nous a fourni de si nombreux exemples. Si peu intéressants que paraissent au premier abord les faits météorologiques dont je viens de donner le résumé, ils viennent à l'appui d'une opinion que j'ai plusieurs fois émise dans mes Communications antérieures. *Les orages ne nous arrivent pas tout formés de l'océan*, mais on peut dire que, dans la plupart des cas, l'océan nous apporte les éléments nécessaires à leur formation. L'orage est la conséquence du mélange de deux masses d'air à des températures et à des états hygrométriques très-différents. Lorsque, dans la belle saison, le calme et le beau temps règnent sur les surfaces continentales, les couches d'air, au contact du sol fortement échauffé, s'échauffent à leur tour; mais la décroissance des températures avec la hauteur suit une progression rapide. Il n'en est pas de même dans l'air humide que nous amènent les bourrasques de l'Atlantique. L'air, fortement brassé par les mouvements tournants, doit offrir une température, sinon uniforme, du moins faiblement décroissante jusqu'à de grandes hauteurs. Il est plus que probable que le mouvement de rotation des bourrasques a rarement lieu dans un plan parallèle à l'horizon, et le mélange des couches d'air appartenant à des hauteurs très-différentes doit être la conséquence de l'obliquité de ce plan. Le mouvement tournant a donc pour effet de mêler l'air sec des régions supérieures avec l'air tiède et humide des couches inférieures, ce qui amène des condensations de nuages, de la pluie, de l'orage même, et tend à rétablir l'équilibre de température et d'état hygrométrique jusqu'à des hauteurs considérables. Concevons qu'un air ainsi brassé vienne envahir les couches qui planent sur les surfaces continentales : dans les régions inférieures, un air sec et chaud sera envahi par de l'air plus froid et humide; les nuées océaniques viennent se dissiper dans l'air chaud continental; on voit les cumuli fondre à vue d'œil, mais la tension de la vapeur augmente et l'air acquiert cette remarquable transparence, si souvent observée à l'approche des orages. Tandis que ces phénomènes s'accomplissent dans les couches inférieures, l'effet inverse se produit dans les

(1) L'orage du 14 juin est le seul qui ait occasionné des dégâts sérieux, et encore il n'a atteint gravement que trois communes, Saint-Cyr, Lariche et Saint-Genouph, dans la vallée de la Loire; Saint-Cyr sur la rive droite, Lariche et Saint-Genouph sur la rive gauche, en aval de Tours.

Les pertes s'élèvent d'après le travail des contrôleurs des contributions directes à 17 575 francs pour Saint-Cyr, à 77 805 francs pour Lariche, et à 51 074 pour Saint-Genouph.

hautes régions. L'air relativement tiède et humide des hautes couches océaniques rencontre l'air froid et plus sec des couches continentales de même hauteur; il y a condensation de vapeurs, formation de cirrhi très-élevés qui affectent les formes les plus bizarres, puis fusion de tous ces cirrhi en une masse d'aspect uniforme d'un blanc sale qui passe au gris perle, au bleu ardoisé, fond sombre sur lequel se dessinent bientôt ces arcitozi blanchâtres si caractéristiques des ciels orageux. L'orage éclate, et son intensité est d'autant plus grande que les condensations opérées dans les régions supérieures sont plus considérables et plus rapides.

Quand la trajectoire du centre des bourrasques s'approche de nos côtes, les bourrasques se succèdent en marchant du sud au nord ou du sud-ouest au nord-est à des intervalles de quelques jours et même souvent de quelques heures. La première bourrasque n'est donc que l'avant-garde d'une série de mouvements tournants qui se succèdent à la file les uns des autres; mais tandis que la première détermine un orage plus ou moins violent, les suivantes, rencontrant un air continental brassé à son tour par le premier orage, ne produisent plus de condensations aussi énergiques et aussi brusques; les phénomènes électriques perdent en général de leur intensité et disparaissent; on a de la pluie, du vent, voire même des tourmentes, mais peu ou point d'orages. Le dicton populaire : *un orage gâte le temps* n'est que la traduction en langage vulgaire et peu précis du phénomène que je signale.

L'intensité prédominante des orages qui accompagnent la première bourrasque tient encore à une autre cause. Pendant les périodes de calme et de beau temps que cette bourrasque vient interrompre, l'électricité positive s'accumule dans les hautes régions de l'atmosphère; car les régions inférieures, sèches et chaudes, ne lui offrent pas d'écoulement vers le sol. Les indications des électromètres, qui mesurent l'énergie de cet écoulement, offrent, comme on le sait, un minimum dans les mois de juillet et d'août. L'air de l'océan amène la vapeur nécessaire à la formation des nuages conducteurs de cette électricité et qui se gonflent en cumuli mamelonnés. L'orage rétablit violemment l'équilibre entre l'état électrique de l'atmosphère et celui du sol. Électricité accumulée dans les hautes régions au-dessus des continents pendant les périodes de calme, humidité amenée par l'océan, tels sont les deux éléments indispensables à la formation des orages. Il est donc tout naturel qu'un premier et violent orage donnant à l'électricité des hautes régions un écoulement vers le sol, les nouvelles condensations amenées par de nouvelles bourrasques, n'agissant que dans un air, sinon complètement épuisé, du moins fort appauvri d'électricité libre, ne donnent que de la pluie et du vent, sans tonnerre ni éclairs.

Le conflit de l'air marin et de l'air continental ne produit que rarement de pareils effets en hiver, parce qu'en général l'air plus froid et plus près de son point de saturation offre à l'électricité des hautes régions un écoulement plus facile vers le sol. Le maximum des indications électrométriques a lieu, en effet, en décembre et en janvier. Cependant une brusque invasion du courant équatorial sur une contrée où règne depuis quelques jours une température très-basse peut amener un orage.

C'est ainsi que le 13 janvier 1868, à la suite de froids rigoureux et quand tous les cours d'eau, y compris la Loire elle-même, étaient arrêtés par les glaces, un assez fort orage a traversé l'Indre-et-Loire sous l'influence des premières bouffées du vent de sud-ouest.

Lorsque la trajectoire du centre des bourrasques traverse l'Europe du nord-ouest au sud-est ou de l'ouest à l'est, ainsi que cela s'est passé pendant les mois d'octobre et de novembre, les orages disparaissent presque complètement. Cette ligne rencontrant le continent européen à la hauteur des côtes de Norvège, c'est le bord méridional des mouvements tournants qui passe sur notre contrée; il nous donne des vents d'entre ouest et nord et nous amène un air qui a balayé la surface de l'océan vers les îles Féroë ou les Orcades. Cet air, même en le supposant saturé, n'est pas à une température assez élevée pour que la tension de ses vapeurs soit considérable; il ne saurait donc fournir ces brusques et abondantes précipitations de vapeurs qui paraissent indispensables à la manifestation des phénomènes électriques. Les chutes de pluie qui se produisent dans ces conditions atmosphériques sont peu abondantes; aussi malgré la saison avancée, nos terres sont à peine assez mouillées pour les travaux des semailles, et la Loire, qui n'est point alimentée par des glaciers comme le Rhône, le Rhin ou le Danube, mais uniquement par les pluies qui tombent dans son vaste bassin, est maintenant dans un état de maigreur fort rare à cette époque de l'année. Le 20 novembre elle était à l'étiage (1), toute navigation commerciale est impossible depuis près de quatre mois.

Cette tendance des bourrasques à s'infléchir vers l'est à des latitudes beaucoup plus basses que d'ordinaire est un fait très-digne de remarque. La douceur des hivers dans nos con-

(1) Il est intéressant de savoir à quoi peut se réduire le débit d'un fleuve comme la Loire, à la suite de grandes sécheresses. Au commencement de septembre 1869, au moment où la Loire marquait un minimum de 25 centimètres au-dessous de l'étiage, des expériences entreprises par l'administration des Ponts et Chaussées, et exécutées avec le plus grand soin, ont donné, pour le débit de la Loire, 48 mètres cubes par seconde.

trées est due à la prédominance des vents du sud-ouest. Or, pour que ces vents règnent sur la France maritime, il faut que les bourrasques nous atteignent par leur bord oriental, ce qui exige que la trajectoire de leur centre se dirige du sud-ouest au nord-est en passant au large du golfe de Gascogne pour couper les îles Britanniques et atteindre la presqu'île scandinave. Si l'état de chose actuel se maintient, les bourrasques, dont le centre suit une ligne ouest-est et même nord-ouest-sud-est, nous atteignent par leur bord méridional, qui nous amène l'air froid venu des latitudes d'entre sud-ouest et 60 degrés. L'abaissement de la température moyenne de l'hiver *pour notre région* sera la conséquence de cette direction des mouvements tournants. Que dans de pareilles conditions une zone de calme et de beau temps s'étende sur notre contrée, le seul fait du rayonnement nocturne pendant des nuits de seize heures et de la faible insolation pendant de courtes journées peut produire des froids rigoureux.

D'un autre côté, le changement si remarquable de la direction des bourrasques et la persistance non moins remarquable de cette direction depuis près de deux mois doivent se rattacher à des mouvements atmosphériques des régions polaires et faire soupçonner que la région des calmes polaires descend lentement vers nous, et que sa limite méridionale atteindra, cette année, des latitudes plus basses que de coutume.

P. S. Tremblement de terre à Marseille dans la nuit du 17 au 18 janvier. — Lettre de M. Latil.

A Marseille, ce matin, à 3 heures moins 3 minutes, horloge de la Préfecture, on a ressenti deux secousses de tremblement de terre.

La première, très-accentuée et courant du nord-ouest au sud-est, a été d'une grande intensité avec huit mouvements ondulatoires et saccadés et de même violence pendant toute sa durée qui a été de deux secondes et demie.

La seconde secousse a été verticale et de moitié d'intensité comparée à la première. Trois mouvements saccadés sans ondulations et d'une violence moindre ou soit diminuée à chacun des mouvements; durée, une seconde et demie. L'intervalle d'une secousse à l'autre a été de deux secondes.

Je n'ai pas entendu de roulement souterrain. Le ciel, que j'ai examiné, était nuageux, mais légèrement, à ne point voiler entièrement la clarté de la lune. Le quartier de la plaine a ressenti plus vivement les deux secousses.

Ma chambre donnant au midi et située au troisième étage de la maison que j'habite, rue Estelle, 13, m'a permis de suivre très-attentivement le phénomène. Il vous sera facile, par les divers renseignements que vous recevrez, d'établir d'une manière sûre la marche de cette perturbation terrestre.

30 JANVIER 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 157.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

Les tremblements de terre se succèdent. — Après celui de la nuit des 14 au 15 janvier, voici celui de la nuit du 17 au 18 janvier, que nous avons déjà signalé en *post-scriptum* dans notre dernier numéro, p. 64. Nous avons reçu de trois de nos correspondants des lettres à ce sujet :

M. Stephan, à Marseille. — La nuit dernière a eu lieu une forte secousse de tremblement de terre à 2^h50^m. D'après **M. Bouilly**, qui observait au chercheur en ce moment, elle a été précédée d'un bruit sourd semblable à celui d'un tonnerre lointain. Les meubles dansent, les instruments vibrent fortement. L'oscillation dirigée du nord au sud a duré trois secondes. A 3^h5^m, on note une autre petite secousse également dirigée du nord au sud; aucune des pendules n'a été arrêtée, ce qu'il faut peut-être attribuer à ce fait, qu'à l'Observatoire, toutes les pendules sont fixées de manière que les plans d'oscillation des balanciers sont parallèles au méridien.

M. Ferrier, à Marseille. — Aujourd'hui, à 2^h45^m du matin (temps de Paris), notre ville a éprouvé des secousses assez prolongées. Les oscillations, au nombre de vingt ou vingt-cinq, allaient de sud-ouest à nord-est; leur intensité s'est maintenue toujours égale et la durée de chaque oscillation complète était de un tiers de seconde. Le mouvement réel, à une altitude de 65 mètres, a pu être déterminé par comparaison, et je l'estime de 15 ou 20 millimètres. Le baromètre n'a pas quitté, ni avant, ni après, 764 millimètres.

Comité météorologique de Toulon. — Lettre de **M. Zürcher**. — Nous avons ressenti deux secousses de tremblement de terre assez violentes pendant la nuit du 17 au 18 janvier, à 3 heures moins 7 minutes du matin. Elles se sont succédé à deux secondes d'intervalle et étaient accompagnées

d'un bruit sourd. L'oscillation paraît avoir eu lieu dans la direction du nord au sud. On nous a parlé de meubles dérangés et de vitres cassées. La commotion a singulièrement inquiété certains animaux et, dit-on, principalement les perruches, qui sont très-nombreuses dans la ville, et qui, éveillées tout à coup, ont jeté des cris en volant dans leurs cages.

M. Conmbary, directeur de l'Observatoire de Constantinople, parle, dans une lettre que nous donnons plus loin, du tremblement de terre du 28 décembre, qui a détruit plus de la moitié de la ville de Santa-Maura.

Les tremblements de terre ne cessent depuis quelque temps de désoler les côtes et les îles de la Méditerranée. En 1856, à Malte, à Thyvie et à Candie, beaucoup de personnes perdirent la vie. L'année suivante, des villages entiers furent engloutis, et on évalue à dix mille le nombre des victimes. En 1863, une secousse se fit sentir à Rhodes, qui renversa deux mille maisons et fit périr des centaines d'habitants. En 1865, sur l'un des versants de l'Etna, le village de Fondi di Macchia fut englouti avec un grand nombre de ses habitants.

Constantinople, le 5 janvier 1870. — Lettre de **M. Coumbary**.

Je viens de recevoir les magnifiques Atlas que vous nous avez adressés....

Les avis que vous nous expédiez et que nous recevons quotidiennement continuent à avoir un plein succès.

Récemment j'ai pu avoir la preuve que quelques perturbations atmosphériques nous viennent par le sud-est de l'Asie; il semblerait qu'elles se forment dans le désert Arabique, et elles chemineraient ensuite en progressant du sud-est au nord-ouest. J'ai tracé un diagramme comparatif représentant l'état de la pression barométrique, pour nos stations et pour les jours compris entre le 1^{er} et le 6 novembre; le fait me semble évident alors qu'on inspecte le diagramme que je vous adresse.

Ainsi, le 3 novembre, une baisse de 12 millimètres se produit à Bagdad et à Diarbékir; le 4, le baromètre remonte à Bagdad, et la baisse persiste à Diarbékir; ce même jour, une baisse de 7 millimètres environ se produit à Constantinople et à Salonique, et s'étend jusqu'au nord de la mer Noire; le 5, le baromètre remonte à Diarbékir, et une forte dépression a lieu à Constantinople, à Salonique et sur les côtes occidentales de la mer Noire jusqu'à Odessa. Ce jour, le baromètre est à 745 millimètres à Salonique, 748 à Constantinople, 753 à Varna, 749 à Soulina et 738 à Odessa. Ainsi qu'on le voit, la dépression venue de l'Asie s'est propagée successivement, et dans l'intervalle de trois jours, jusqu'au nord de la mer Noire. Le

5 novembre, le vent du sud a soufflé avec grande force, mais, en même temps, le vent du nord a soufflé aussi avec force sur quelques points de la mer Noire et de la Turquie d'Europe. Le lendemain, 6 novembre, le courant polaire acquiert de la prédominance sur le courant équatorial, car le vent du nord souffle avec plus ou moins de force. L'alternance des deux courants continue jusqu'au 7, et, durant ce même jour, le courant équatorial recouvre sa force, et le vent du sud souffle par places avec assez de force.

Le 28 décembre, à 5 heures du matin, un violent tremblement de terre a détruit plus de la moitié de la ville de Santa-Maura. Jusqu'à ce moment on a découvert seize morts, le nombre des blessés est considérable; les secousses se sont fait sentir en même temps à Corfou, à Otrante et sur la côte d'Albanie, de Prévesa jusqu'à Valona, où les accidents n'ont pas été notables.

Explosion de feu grisou. — Le samedi 15 janvier, entre 1 et 2 heures de l'après-midi, les mines de Brassac (Puy-de-Dôme) ont été le théâtre d'un lamentable accident, qui a coûté la vie à sept ouvriers; trois autres ont été blessés.

Il s'agit encore une fois d'une de ces explosions que ne parviennent pas à conjurer toutes les précautions inventées par la prévoyance humaine et que l'imprudence des ouvriers eux-mêmes contribue malheureusement à rendre encore plus fréquentes.

Le coup de grisou s'est produit dans le puits de Bouxhors, à l'extrémité des travaux de la branche dite *du feu*.

Ces travaux, dont l'aérage était l'objet d'une vigilance toute particulière, avaient été visités trois fois pendant la semaine par les ingénieurs de la Compagnie et deux jours avant l'explosion par M. Castel, ingénieur du Gouvernement. Rien d'anormal ou d'alarmant n'ayant été constaté dans ces inspections successives, l'accident serait resté inexplicable sans la déclaration d'une des victimes qui, avant de succomber, en a fait connaître la cause.

Cet ouvrier a fait connaître qu'ayant vu sa lampe rougir, il avait perdu la tête. Au lieu d'abaisser la lumière ou de l'éteindre tout à fait, ce qui aurait suffi pour conjurer le danger, il ne songea qu'à prendre la fuite, en donnant l'alarme par ses cris. Ainsi abandonnée à elle-même, la lampe devint rapidement un foyer incandescent au contact duquel le gaz, échauffé, finit par faire explosion.

La lampe a été, en effet, retrouvée le lendemain encore suspendue à sa place et avec son grillage brûlé.

— Le fameux diamant *le Sancy* est maintenant en vente chez un bijoutier de Calcutta.

Le *Sancy* est un diamant en forme d'amande et pesant 60 carats, qui fut trouvé sur le corps du duc de Bourgogne et qui, en 1479, fut acheté par le roi de Portugal. Le baron de Sancy, qui l'avait acheté à ce dernier, le confia à un domestique pour le porter en cadeau au roi; mais ce domestique, ayant été attaqué par des voleurs, plutôt que de se séparer du diamant, l'avalala, et il fut retrouvé dans son corps après sa mort. Finalement il passa dans les mains de Jacques II d'Angleterre, qui le vendit à Louis XIV pour 625 000 francs. Pendant la Révolution, on n'entendit plus parler de ce diamant; mais quelques années après il fut vendu au prince Paul Demidoff.

Par quelles aventures le *Sancy* est-il passé, pour en arriver à être mis en vente à Calcutta? C'est ce qu'on ne sait pas.

— Le câble de la Compagnie française qui, traversant la Manche, relie Salcombe à Brest, vient d'être immergé avec succès, et sera mis immédiatement en opération.

— La température la plus basse a été observée à Annecy (Haute-Savoie) le 30 décembre. Dans la matinée, le thermomètre est descendu à 15 degrés au-dessous de zéro.

— Depuis que la taxe télégraphique a été réduite à 50 centimes dans l'intérieur de la Suisse, les recettes ont suivi une progression rapidement croissante, et, pour satisfaire aux exigences actuelles de ce service, on vient de décider la création de neuf nouvelles lignes auxiliaires, dont les principales aboutissent à Genève, Neuchâtel, Lausanne, Vevey, Sion, Interlaken, Bâle et Lucerne. (**Rey de Morande.**)

— *Médecine.* — En 1868, il y a eu 50 diplômes de délivrés en plus qu'en 1867, ainsi que 18 officiers de santé reçus; ce qui fait que le nombre des praticiens qui, en 1868, ont été autorisés à exercer est de 892.

— *Conservation du lait.* — Dans un litre de lait frais non écrémé, on ajoute 40 centigrammes de bicarbonate de soude, on bouche hermétiquement la bouteille, et on la place pendant environ quatre heures dans un bain-marie chauffé à une température de près de 90 degrés, mais ne s'élevant jamais plus haut; on retire ensuite la bouteille, on la gondronne, et le lait peut se conserver pendant plusieurs semaines sans jamais s'altérer.

— L'illustre chimiste anglais **Graham** vient de mourir. Nous avons souvent rendu compte, dans ce Recueil, des travaux de Graham, et entre autres de ses études sur la diffusion des liquides et la dialyse. Il était directeur de la Monnaie de Londres et prit part à la conférence internationale qui fut tenue à Paris, en 1867, pour l'unification des monnaies.

— M. Comte nous adresse les observations faites à Albert (Somme) pendant les mois d'août à décembre 1869.

Le 12 août, à 8^h42^m du soir, on a observé une très-belle étoile filante. Partie de Céphée, elle a couvert les deux petites étoiles α du Cygne, entre α et δ ; elle a disparu en laissant sur sa droite une belle traînée de poussière d'or.

Il a neigé dès le 28 octobre. C'est la première fois, depuis bien des années sans doute, dit M. Comte, qu'il tombe de la neige en octobre, surtout avec autant d'abondance.

Le 29 décembre, la température est descendue à 9°,6 audessous de zéro.

— La Commission hydrométrique et des orages de Lyon nous envoie le volume de ses travaux pour l'année 1868. Cette publication, se rapportant à la vingt-cinquième année d'existence de la Commission, contient des documents nombreux sur les orages observés dans le Rhône, les mesures hydrométriques dans les bassins du Rhône et de la Saône, etc. Nous trouvons, en outre, dans ce volume l'important travail sur les grêles du département du Rhône pendant la longue période de 1819 à 1866, dernier ouvrage du regretté M. Fournet, qui s'était adjoint M. Maxime Benoît comme collaborateur dans cette tâche difficile.

— *Commission scientifique de la Haute-Vienne.* — M. le Préfet veut bien nous informer que, pour donner aux études, dans le département, une plus active impulsion, il a reconstitué la Commission en lui adjoignant trois nouveaux membres, savoir : MM. Chambrelent, ingénieur en chef, président; Aulard, inspecteur d'Académie, et Fabre, ingénieur des Ponts et Chaussées.

— La Société des Agriculteurs de France vient d'être reconnue officiellement par le nouveau Ministre de l'Intérieur, M. Chevandier de Valdrôme. Elle va donc ouvrir sa session générale de 1870, le 24 janvier prochain, avec tous les droits d'une grande association pouvant librement organiser tout ce qui est nécessaire pour faire connaître les vœux et les besoins de l'agriculture. La session s'ouvrira le lundi 24 janvier, à 1 heure, pour être close le mardi 1^{er} février au soir.

— *École Polytechnique.* — M. Zeller, professeur intérimaire du cours d'histoire, a été nommé professeur titulaire du même cours.

— *Exposition publique de peinture en 1870.* — L'exposition des ouvrages des artistes vivants aura lieu, au Palais des Champs-Élysées, du 1^{er} mai au 20 juin 1870. Elle sera ouverte aux productions des artistes français et étrangers. Les ouvrages

devront être déposés du 10 au 20 mars, à 6 heures du soir. Passé cette époque, aucune œuvre ne sera reçue.

— *Société Néerlandaise pour le progrès de l'industrie.* —
Prix offert pour l'année 1871.

L'obscurité dans les passages indiqués par des bouées est une des plus grandes difficultés que présente la navigation. S'il était possible de développer une lumière dans ces bouées mêmes, cette difficulté serait surmontée au grand profit des navigateurs.

La Société offre sa *médaille d'or* (représentant une valeur de 150 florins néerlandais) et une rémunération de *trois cents florins* pour le moyen le plus efficace de donner à ces bouées une force lumineuse qui puisse les rendre utiles à la navigation nocturne.

Les réponses devront être envoyées *affranchies*, entre le 1^{er} et le 30 septembre 1871, à l'adresse du Secrétaire et Trésorier-Général de la Société, M. F.-W. Van Eeden, à Harlem (Pays-Bas).

La Société vous prie de vouloir contribuer autant que possible à la publication de ce programme.

STRATIGRAPHIE DES MÉTÉORITES, par M. **Stanislas Meunier**,
Aide-Naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle.

Parmi les masses météoriques étudiées jusqu'ici, il en est qui se font remarquer par l'hétérogénéité de leur substance : au lieu d'être constituées, comme le plus grand nombre, par un mélange uniforme de divers minéraux, elles résultent de la réunion de fragments plus ou moins anguleux de nature diverse. Souvent ces fragments sont simplement soudés entre eux par un ciment qui apparaît sous forme de veines déliées; d'autres fois ils sont comme empâtés dans une masse générale dont ils diffèrent pour la composition.

L'étude de ces météorites, fort négligée jusqu'ici, est de nature à jeter le plus grand jour sur l'origine des roches extra-terrestres et sur les circonstances dans lesquelles elles se sont formées.

Si, en effet, comme je vais le montrer, on retrouve dans les masses bréchiformes, des fragments identiques à certains types de météorites monogéniques, ne devra-t-on pas en conclure d'anciennes relations stratigraphiques entre les types en question? De plus, en comparant le produit de leur mélange aux roches polygéniques terrestres, on pourra, du mode connu de formation de ces dernières, tirer des notions quant au mode de formation des autres.

A ce dernier point de vue, les météorites bréchiformes que

j'ai étudiées se divisent en deux séries : les unes peuvent être assimilées aux *pépérines*, etc.; les autres se sont certainement formées comme nos *brèches de filons*. Elles ont pour types, les premières, les météorites tombées le 30 mai 1866 à Saint-Mesmin (Aube) et le 14 mai 1861 à Canellas (Espagne); les secondes, le fer trouvé, en 1866, dans la Cordillère de Deesa (Chili).

Les pierres du groupe de Saint-Mesmin et de Canellas ont pour caractère commun de présenter une roche de couleur sombre qui empâte des fragments clairs.

La roche sombre conserve identiquement ses caractères dans toutes les pierres de ce groupe, comme si elle leur avait été fournie par une même masse originelle, ce que l'on doit croire. En effet, j'ai cherché à rapprocher cette roche de quelque météorite monogénique; mais, malgré de très-nombreuses comparaisons, je ne suis pas arrivé jusqu'ici à une identification absolue. Les pierres qui s'en rapprochent le plus sont celles de Limerick (Irlande) et de Weston (Connecticut). Mais, outre que l'identité n'est pas complète, il faut remarquer que cette dernière météorite contient elle-même quelques très-petits fragments blancs empâtés, de façon qu'on doit la compter parmi les météorites bréchiformes.

Les fragments clairs diffèrent suivant qu'on les étudie dans les pierres de Saint-Mesmin, et dans ses analogues ou dans celles de Canellas, etc.

Dans la première de ces météorites les fragments sont formés par une substance blanche qui se retrouve comme matière exclusive d'un grand nombre de météorites, telles que celles de Lucé (Sarthe), de Motta dei Conti (Italie), de Sauguis, Saint-Étienne (Basses-Pyrénées), etc. En vertu de considérations qui ne peuvent trouver place ici, je lui impose le nom de *lucéite*. Elle est blanche, très-finement grenue, âpre au toucher, éminemment cristalline. Sa densité, d'après les mesures les plus récentes prises sur des pierres appartenant à douze chutes différentes, est égale à 3,43. On reconnaît aisément dans cette roche la présence de minéraux pyroxéniques, de minéraux périclétiques, du fer nickelé, de la troïllite, de la schreibersite, etc.

Dans les brèches représentées par la pierre de Canellas, les fragments empâtés, encore blancs, diffèrent à première vue de la lucéite par leur structure éminemment oolithique. J'ai reconnu leur identité absolue avec la roche qui constitue à elle seule les pierres de Montréjeau (Haute-Garonne), de Pegu (Indes), de Muddoor (Indes). Cette roche, que je désigne sous le nom de *montréjite*, correspond au type des chondrites de M. Gustave Rose. Les globules qui la constituent paraissent formés d'un mélange de pyroxène et d'albite, et sont cimentés

entre eux par une matière péridotique. La densité de la roche est un peu plus forte que celle de la lucéite : elle varie de 3,51 à 3,93.

Il résulte évidemment de la constitution des brèches météoriques précédentes :

1° Que les roches du groupe de Saint-Mesmin ont le même gisement originel que les roches du groupe de Canellas, puisqu'elles contiennent un élément lithologique rigoureusement identique;

2° Que les roches du groupe de Saint-Mesmin ont été en relation avec des masses de lucéite, puisque cette roche s'y trouve empâtée en fragments anguleux;

3° Que les roches du groupe de Canellas ont été en relation avec des masses de montréjite, puisque cette roche y est de même empâtée en fragments anguleux;

4° Enfin que la lucéite et le montréjite ayant été toutes deux en relation avec une même roche sombre qui les accompagne dans les météorites bréchiformes étudiées plus haut, ont nécessairement été en relation plus ou moins immédiate entre elles.

Comme je l'ai dit, les pierres clastiques du groupe de Saint-Mesmin et de Canellas paraissent présenter une certaine analogie de structure avec beaucoup de pépérines, telles que celles de la Haute-Loire; de façon qu'il est permis de supposer qu'il y a eu quelque ressemblance dans le mode de formation de ces diverses roches. Toutefois ceci est un sujet qui nécessitera de nouvelles études.

Examinons maintenant les météorites de ma seconde série, dont le type est, comme je l'ai dit, la masse découverte en 1866 dans la Cordillère de Deesa.

Cette masse se compose d'une pâte générale métallique, renfermant des fragments pierreux tout à fait noirs et très-anguleux.

La partie métallique est identique sous tous les rapports (sauf celui de la structure) à certains fers météoriques, dont celui de Caille (Alpes-Maritimes) peut être considéré comme le type : c'est une matière compacte d'un gris d'acier susceptible de poli et dont la densité est égale à 7,64. L'analyse y décèle la présence de deux alliages distincts de fer et de nickel, de sulfure de fer, de phosphore de fer, de graphite, etc.

D'un autre côté, les fragments pierreux ne sauraient, sous aucun rapport, être distingués d'une météorite tombée le 9 juin 1869, à Tadjera, près de Sétif, en Algérie. La roche constituante de cette pierre, la *tadjérite* se distingue à première vue de la plupart des matières lithoïdes de même origine par sa couleur presque complètement noire. Son grain est serré; elle est fort dure et fond difficilement au chalumeau

sur les bords minces en un émail grisâtre. Sa densité est égale à 3,59. L'analyse y indique la présence de minéraux péridotiques, de minéraux pyroxéniques, de beaucoup de sulfure de fer, etc.

Il résulte de ces faits que la masse de Deesa a été en relation avec les roches dont les météorites de Caille et de Tadjera sont des échantillons, et, par conséquent, que ces deux derniers dérivent d'un même gisement originel.

De plus, on reconnaît à sa structure, et par comparaison avec des produits d'expériences, que la partie métallique de la masse de Deesa est, à proprement parler, du fer de Caille qui, à l'état de fusion plus ou moins visqueuse et dans des conditions qu'une étude ultérieure définira peut-être, a empâté des fragments de la pierre de Deesa.

De façon que voici, suivant moi, comment le fer de Deesa a dû se former. A l'origine, la tadjérite formait une couche au-dessus de la roche qui est représentée par le fer de Caille, et dont elle pouvait d'ailleurs être séparée par de nombreux intermédiaires. A un certain moment, la roche de Caille a été *injectée* à l'état de fusion au travers de la roche de Tadjera qui lui était superposée, exactement comme nous voyons sur la terre le porphyre être injecté dans le granite : il en est résulté un *filon* dont la substance, modifiée dans sa structure par le fait de sa fusion, a empâté sans les altérer des fragments de la roche encaissante.

Les faits qui viennent d'être exposés peuvent être résumés de la manière suivante :

1° Il existe manifestement des *relations stratigraphiques* entre des types très-différents de météorites;

2° Nous pouvons affirmer l'existence, non soupçonnée jusqu'ici, de *roches météoriques éruptives*;

3° Ces roches éruptives permettent d'indiquer la possibilité d'une *chronologie géogénique* entre divers types de météorites;

4° Enfin l'existence de filons météoriques montre que les corps célestes d'où dérivent les météorites devaient avoir des dimensions relativement considérables, puisque le refroidissement y fut assez lent et les pressions internes assez fortes pour permettre l'injection du fer fondu dans les roches susjacentes déjà consolidées.

L'ESSAIM D'ÉTOILES FILANTES DU 10 AOÛT. — Note de M. **Tarry**.

L'apparition d'étoiles filantes du 10 août a été observée dans des conditions très-favorables par le P. Serpieri, à Urbino, près Ancône, où le ciel était pur; tandis que dans presque

tous les autres endroits, il a été couvert. Aussi les résultats ont été remarquables; nous les résumons ci-dessous.

Le P. Serpieri observait les environs du point radiant; un autre observateur regardait le nord; un troisième écrivait les observations, et, dans l'intervalle, regardait du côté de l'ouest. L'observation dura de 9^h 48^m du soir (10 août) à 3^h 19^m du matin (11 août). Voici, quant au nombre des météores, les résultats :

	Nombre des étoiles vues.	Nombre horaire correspondant.
De 9 ^h 48 ^m à 10 ^h 50 ^m	79	76
De 10 ^h 50 ^m à minuit	62	53
De minuit à 1 ^h 17 ^m	88	69
De 1 ^h 17 à 2 ^h 15 ^m	85	88
De 2 ^h 15 à 3 ^h 19 ^m	156	146
Total	470	

La moitié du ciel environ était surveillée; le P. Serpieri pense que, pour avoir la totalité des apparitions, il faudrait augmenter les chiffres ci-dessus d'un tiers (102 au lieu de 76, etc.), parce que la partie sud, qu'on ne regardait pas, est toujours plus pauvre de météores.

Il y a eu, comme on le voit, un premier maximum de 10 à 11 heures, et un second beaucoup plus fort de 2 à 3 heures du matin, qui correspond certainement à l'accroissement régulier de densité du courant météorique. Mais pour en avoir la juste valeur, le P. Serpieri fait remarquer avec raison qu'il faut éliminer l'augmentation horaire qui, par suite du mouvement de la Terre, s'observe dans toutes les apparitions du matin. Ainsi, en désignant par l'unité le nombre horaire moyen des étoiles filantes observées de minuit à 1 heure du matin, la table de M. Coulvier-Gravier donne pour le nombre horaire des autres heures :

De 10 à 11 heures.....	0,75
De 11 heures à minuit	0,89
De minuit à 1 heure.....	1,00
De 1 à 2 heures.....	1,22
De 2 à 3 heures.....	1,57

Et par suite, en prenant pour base le nombre 68,57, observé de minuit à 1 heure du matin, on obtient :

	Nombre horaire calculé.	Nombre horaire observé.	Différence.
De 10 à 11 heures....	51,43	76,45	+ 25
De 11 heures à minuit..	61,03	53,14	- 8
De minuit à 1 heure..	68,57	68,57	»
De 1 à 2 heures	83,65	87,97	+ 4
De 2 à 3 heures	107,65	146,25	+ 38

Il y a donc un accroissement réel et extraordinaire qui va en progression croissante pendant quatre heures, de 11 heures du soir à 3 heures du matin.

Il faut observer que le courant météorique était déjà très-dense au commencement de la nuit, et que le premier maximum observé entre 10 heures et 11 heures pourrait démontrer que sa densité n'est pas régulièrement distribuée dans l'espace. C'est, du reste, la conclusion qu'on est en droit de tirer de l'ensemble des observations recueillies.

Ce fait est important à noter pour tenir en garde les observateurs. Ainsi on s'était aperçu à Urbino de ce premier maximum pendant les observations; aussi, vers minuit, pensait-on que le gros de la pluie météorique était passé, lorsque le beau spectacle du matin, quand les étoiles filantes tombaient à flocons continus, est venu tromper ces prévisions. Le nombre réel a même dû être supérieur au nombre noté, parce qu'à ce moment il y avait un peu de clarté et qu'il venait un assez grand nombre de nuages du sud et du sud-ouest.

De ces 470 étoiles filantes, 114 seulement ont eu leur trajectoire bien déterminée, et 90 d'entre elles ont été reportées sur une carte céleste. Le P. Serpieri a été surpris de voir comme presque toutes semblaient sortir du radiant.

Mais, d'accord sur ce point important avec les autres observateurs, il déclare que le radiant des Perséides (c'est le nom sous lequel on désigne, en Italie, l'essaim d'étoiles filantes du 10 août) n'est pas, à proprement parler, un point unique.

Il distinguait et fixait assez bien toutes les étoiles, même de 5^e et 6^e grandeur qui vont de η à α Persée et plus avant dans la Girafe, et dans la plupart des cas, il ne pouvait se tromper à peine que de 1 ou 2 degrés, et quelquefois pas même de 1 degré, dans les positions assignées aux trajectoires. Or les dessins démontrent que les points de rencontre de toutes ces lignes forment un carré compris entre les cercles horaires de 40 et 50 degrés et les deux parallèles de 50 et 60 degrés en comptant les déclinaisons à partir de l'équateur.

Un autre fait que révèle le dessin, c'est qu'au-dessous du parallèle de 60 degrés, de Pégase au Lynx en passant par Persée, les trajectoires sont très-rapprochées et forment des faisceaux, tandis que de l'autre côté elles sont très-espacées et éloignées. Ces faisceaux forment quatre groupes principaux. Deux d'entre eux, qui sont opposés, se rencontrent avec un troisième compris entre eux et la position moyenne de

$$R = 45^{\circ}, \text{ Décl} = 56^{\circ},$$

et le quatrième rencontre la direction des deux premiers vers

$$R = 43^{\circ}, \text{ Décl} = 57^{\circ}.$$

Par conséquent, la moyenne de ces chiffres donne la position moyenne du centre radiant; mais il est difficile de déterminer le point moyen de tant d'intersections, et nous pensons qu'au lieu de s'y évertuer, il vaudrait mieux admettre en principe que le point radiant varie de position pendant la durée de l'apparition et déterminer alors ses positions successives, ce qui permettrait d'avoir des notions beaucoup plus précises sur la constitution de l'essaim météorique du 10 août, qui est bien moins homogène que celui du 14 novembre, ainsi que cela résulte de toutes les observations effectuées.

Pendant les nuits qui ont précédé et suivi celle du 10 août, les nombres horaires ont varié comme il suit :

Août.	Nombre horaire.	Août.	Nombre horaire.	Août.	Nombre horaire.
1 S.	21	7 S.	28	12 S.	66
4 S.	35	9 M.	43	13 S.	8
5 S.	47	9 S.	29	18 S.	13 (Lune).
6 S.	26	11 S.	36		

On a aperçu quatre ou cinq étoiles se mouvant en sens inverse des autres, c'est-à-dire dans la direction du radiant. On n'observa pas de beaux bolides; il y eut plutôt des étoiles filantes un peu dilatées, six divergèrent en rayons de la Polaire sans relation avec le radiant des Perséides.

ORGANISATION DES OBSERVATIONS PLUVIOMÉTRIQUES DANS LE DÉPARTEMENT DU NORD. — Extrait d'une Lettre de M. le Dr W. Meurin.

Les neuf pluviomètres que M. Rousseau m'a envoyés ont été placés par moi-même chez neuf correspondants dont je vais vous indiquer les noms. Ce sont MM :

Debacker, pharmacien à Hazebrouck;

Looten, instituteur à Nordpeen;

Windrif, docteur en médecine à Cassel; pluviomètre placé sur le point culminant du mont;

Durin, fabricant de sucre à Steene;

Rousseau, pharmacien à Bavai;

Boileux, pharmacien à Cambrai;

Maréchal fils, pharmacien au Cateau;

Blanvillain, médecin principal de l'hôpital militaire de Valenciennes.

Nos autres correspondants qui possédaient déjà des pluviomètres, sont MM :

Hilaire, directeur de l'École Normale de Douai;

Zandick, docteur en médecine à Dunkerque;

Caverne, pharmacien à Avesnes;

Brochet, agent de la navigation à Landrecies.

Au fur et à mesure que nos ressources nous le permettront, je me procurerai de nouveaux pluviomètres, que je répartirai dans de nouvelles stations sur la surface du département.

SUR LES VARIATIONS SÉCULAIRES DU MAGNÉTISME TERRESTRE,
par M. **Linder**, Ingénieur des Mines (Résumé).

Pour arriver à connaître les causes qui produisent les variations séculaires du magnétisme terrestre, il est essentiel que l'œil suive, au même moment, les déplacements de plusieurs aiguilles d'inclinaison, placées en des lieux différents et peu éloignés les uns des autres, afin de pouvoir juger de quelle façon ces déplacements se modifient en passant d'un point de la surface terrestre à un autre placé dans son voisinage.

L'aiguille d'inclinaison décrit un cône dont on connaît le sommet, mais non la directrice. En général, cette aiguille plonge vers l'intérieur de la Terre; son prolongement va donc traverser le plan de l'équateur terrestre, et, à mesure qu'elle se déplace, y laisse la trace de ses positions successives. *La boussole d'inclinaison peut dessiner ainsi la courbe de ses évolutions sur un plan de position invariable par rapport à tous les points de la surface terrestre, et nous donner la possibilité de comparer entre elles les traces faites sur un même plan par des aiguilles aimantées placées en des lieux quelconques du globe.*

Les deux éléments angulaires du magnétisme terrestre permettent de calculer la trace de l'aiguille d'inclinaison sur l'équateur.

Appelant respectivement D et I la déclinaison et l'inclinaison magnétiques en un lieu donné; λ la latitude du lieu; ψ l'angle que la verticale fait avec le rayon de l'équateur passant par la trace à chercher de l'aiguille d'inclinaison; ω l'angle que ce même rayon fait avec la trace du méridien astronomique du lieu de l'observation sur l'équateur; R le rayon terrestre; ρ la distance du centre de la Terre à la trace de l'aiguille d'inclinaison sur l'équateur, on a

$$\tan \omega = \sin \lambda \tan D, \quad - \cot \psi = \cot \lambda \cos D,$$

$$\rho = R \frac{\cos I}{\cos(\psi - I)}.$$

La première équation fait connaître ω ; les deux dernières permettent de calculer le rayon vecteur ρ .

Si l'on préférait rapporter la position du lieu géométrique à deux axes rectangulaires tracés dans le plan équatorial, dont l'un serait la trace du méridien du lieu sur l'équateur et dont l'origine des coordonnées serait le centre de la Terre, il suffirait de poser

$$x = \rho \cos \omega, \quad y = \rho \sin \omega.$$

En appliquant ces formules aux observations de Paris, relatives à la période (1671-1864), et en construisant la trace de la boussole d'inclinaison sur l'équateur, on est frappé de l'extrême ressemblance de cette trace avec une ellipse. En effet, si, prenant le rayon terrestre pour unité, l'on détermine, par la méthode des moindres carrés, l'équation du second degré qui satisfait le mieux aux valeurs calculées de x et de y , on arrive à l'expression

$$y^2 - 0,360199xy + 0,454036x^2 + 0,1512y - 0,631721x + 0,206091 = 0,$$

dont les valeurs de y , correspondant aux valeurs de x déduites des formules ci-dessus, ne diffèrent en moyenne que de 0,003 R de celles de y qui résultent de l'observation.

Les observations de Londres, Bruxelles et Berlin donnent des résultats analogues à ceux de Paris, et, fait important à noter, la position et les dimensions des ellipses calculées pour ces localités, rappellent assez exactement celles qu'auraient des ellipses déterminées par l'intersection, avec le plan de l'équateur, de surfaces coniques ayant pour directrice un même cercle oblique à l'équateur, et respectivement pour génératrices des droites passant à Paris, Londres, etc.

Les lois des variations de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques étant partout les mêmes, on est conduit à admettre, par voie d'analogie, que partout où n'interviennent pas des actions perturbatrices, la trace de l'aiguille d'inclinaison sur l'équateur doit être une ellipse. Or l'expérience a montré que la Terre agit sur l'aiguille aimantée placée à sa surface comme si elle était un aimant dont les pôles seraient respectivement dans les deux hémisphères opposés du globe. Il semble donc qu'il existe dans l'intérieur de la Terre deux foyers *mobiles*, doués de propriétés magnétiques opposées, et situés l'un dans l'hémisphère boréal, l'autre dans l'hémisphère austral, et que ces deux foyers décrivent des orbites du second degré. En d'autres termes, les choses se passent comme si l'axe magnétique décrivait une surface réglée dont cet axe serait la génératrice, et dont les directrices seraient les orbites des centres ou foyers d'activité magnétique. Des quatre

positions de l'axe magnétique que l'on est ainsi amené à considérer, la suivante est seule à discuter, les trois autres conduisant à des conséquences trop différentes de la réalité : *l'axe magnétique est une corde de la sphère terrestre, qui n'est point dans un même plan avec l'axe de rotation.*

La discussion géométrique des résultats que donne cette hypothèse prouve qu'elle rend compte de tous les phénomènes essentiels du magnétisme terrestre ; elle démontre : la rotation de tout le système des courbes magnétiques de l'est à l'ouest ; l'existence nécessaire de deux pôles magnétiques ou points de convergence des lignes isogoniques, ainsi que celle de deux points d'intensité maxima dans chaque hémisphère ; l'existence simultanée de trois équateurs magnétiques, savoir : l'équateur *dynamique* ou ligne des points de la plus faible intensité, l'équateur *de symétrie* des lignes isogoniques, et l'équateur magnétique proprement dit, ou *ligne sans inclinaison*, tous trois différant entre eux, ainsi que de l'équateur géographique, etc., etc.

Mais si des généralités on descend aux détails, l'hypothèse paraît souvent en défaut et devient insuffisante, à elle seule, à donner la clef des véritables lois du magnétisme terrestre. Or l'observation démontre qu'en chaque lieu du globe, ainsi que l'a admis Gauss, l'enveloppe solide du globe agit sur l'aiguille aimantée comme si cette enveloppe était une masse magnétique hétérogène, dont le centre d'action varie avec chaque lieu, mais occupe une position constante dans chacun en particulier. Cet élément nouveau, introduit dans la précédente hypothèse, fait disparaître toute contradiction entre les résultats de l'observation et ceux de la théorie.

Trois conséquences se déduisent des faits qui viennent d'être indiqués :

1^o Les phénomènes du magnétisme terrestre, *considéré au point de vue exclusif de ses variations séculaires*, sont le résultat de deux actions simultanées : l'une *variable*, agissant sur l'aiguille aimantée comme le ferait un aimant dont l'axe polaire, dirigé suivant une corde de la sphère et dans un plan ne passant pas par l'axe de rotation, décrirait autour de ce dernier une surface réglée du second degré ; l'autre, *constante*, s'exerçant en chaque lieu sur les pôles de l'aiguille aimantée, comme si elle était la résultante de toutes les forces magnétiques inhérentes à la constitution de l'écorce solide du globe.

La première de ces actions détermine les traits généraux des phénomènes magnétiques séculaires ; la seconde agit comme force perturbatrice et modifie les lois qui sont la conséquence de la première.

2^o La boussole d'inclinaison, telle qu'on la construit au-

jourd'hui, ne donne pas les valeurs *rigoureuses* de l'inclinaison et de l'intensité magnétiques, et par conséquent elle n'indique pas la véritable direction suivant laquelle agit le magnétisme terrestre (1).

3° Les coordonnées du magnétisme terrestre sont au nombre de quatre et non de trois, savoir : une coordonnée linéaire, qui est l'*intensité*; trois coordonnées angulaires, qui sont : la *déclinaison*, l'*inclinaison sur l'horizon du plan d'attraction* (plan passant par l'axe magnétique et le lieu de l'observation); l'*inclinaison sur l'horizontale de l'aiguille d'inclinaison placée dans le plan d'attraction*.

Si l'on admet, ce qui est probable, que le siège de la partie variable du magnétisme terrestre réside dans le *noyau fluide* de la Terre, la discussion des variations des coordonnées magnétiques conduit encore aux conséquences suivantes :

L'écorce solide du globe et la masse fluide interne sont deux corps indépendants qui tournent librement l'un dans l'autre. Dans leur ensemble, ils obéissent aux lois des mouvements planétaires. L'écorce terrestre est soumise aux mêmes lois, mais le noyau éprouve, dans l'intérieur de la Terre, un double mouvement : l'un de translation autour de l'axe de rotation du globe, l'autre de rotation autour de l'axe magnétique. Le mouvement de translation s'effectue avec rétrogradation lente des nœuds et nutation de l'orbite, et c'est aux variations de **position qui en résultent pour l'axe magnétique que correspondent les variations à longue période du magnétisme.**

Publications et correspondance.

Ain. — M. **Baudart**, président de la Commission, envoie les cartes et bulletins des orages d'août à novembre 1869.

Ardennes. — M. **Leroy**, secrétaire de la Commission météorologique. Envoi des cartes d'orages du 5 mars au 19 septembre 1869.

Aschaffenburg. — M. le professeur **Ebermayer**. Observations des mois de septembre et octobre 1869.

Aube. — M. **Gallois**, instituteur à Rigny-le-Ferron, envoie les observations détaillées faites par lui pendant le second semestre de 1869.

(1) Des méthodes décrites par Gauss, dans ses Mémoires, permettent de mesurer rigoureusement l'intensité magnétique horizontale. L'inclinaison et la déclinaison peuvent aussi être obtenues avec une très-grande approximation. Il n'y a, ce nous semble, dans l'expérience aucune difficulté capable d'arrêter un physicien.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

6 FÉVRIER 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 158.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

ESSAIS D'ACCLIMATATION DU QUINQUINA OFFICINAL A L'ÎLE DE LA RÉUNION, par M. le général **Morin**.

Dans une Communication qu'il faisait à l'Académie, le 26 mars 1866, notre confrère M. Decaisne, après lui avoir présenté des graines de quinquina officinal, qui lui avaient été envoyées par M. le Dr Hooker, directeur des Jardins royaux de Kew, et qui provenaient des arbres à quinquina introduits à l'île de Ceylan par le gouvernement anglais, exprimait le vœu que de semblables essais de propagation de cet arbre, si utile à l'humanité, fussent entrepris dans les jardins d'acclimatation de nos colonies.

Les divers essais faits dans les colonies anglaises, et en particulier ceux qui avaient réussi dans l'Himalaya, à des altitudes de 600, 850, 1100, 1400 et 1800 mètres, ceux des Hollandais à Java, où, dès l'année 1866, il y avait plus de 1 100 000 pieds de quinquina vivants, me firent penser que, malgré quelques insuccès antérieurs, il y avait lieu d'en tenter de nouveaux à l'île de la Réunion, dont la constitution géologique offre des altitudes variées, depuis le niveau de la mer jusqu'à celle des neiges perpétuelles.

A cet effet, je me concertai avec M. Decaisne, qui voulut bien mettre à ma disposition quelques graines que j'envoyai immédiatement à mon fils, habitant de la Réunion, en l'engageant à s'occuper de suite de cette reproduction importante, et à s'entendre avec M. le Dr Vinson, bien connu de l'Académie par de savants travaux d'histoire naturelle. Mais craignant, à tort heureusement, que ces graines n'eussent déjà perdu leurs propriétés germinatives, j'eus recours à l'obligeante intervention de M. Warren de la Rüe et à celle du consul de France à Ceylan, ainsi qu'à M. Béhic, directeur de

la Compagnie des Messageries impériales, pour faire expédier directement des graines nouvelles à la Réunion.

Dès le mois de juin de la même année, on m'annonçait que les premiers semis avaient réussi, et l'on m'en envoyait pour preuve de jeunes pousses.

Les tentatives de reproduction faites avec ces diverses graines, et avec d'autres que le Ministère de la Marine avait expédiées, ont subi des phases diverses, par suite de circonstances plus ou moins contraires. Mais, aujourd'hui, le succès de la naturalisation du *Cinchona officinalis*, à l'île de la Réunion, paraît assuré, et il y a lieu d'espérer que, dans un avenir assez prochain, il pourra devenir une nouvelle source de richesse pour cette colonie.

» L'extrait suivant d'une Lettre de M. le Dr Vinson, datée du 25 septembre dernier, mais que je viens seulement de recevoir, ne me paraît laisser aucun doute à cet égard.

Extrait de la lettre de M. le Dr Vinson, de la Réunion.

« Je n'ai point perdu de vue vos recommandations à l'égard de l'acclimatation à l'île de la Réunion du quinquina officinal. De tous les envois de graines faits par vous, par M. le Ministre de la Marine et des Colonies et par les ordres de M. Béhic, le premier est le seul qui ait réussi à nous fournir des graines douées de la faculté germinative.

Le semis fait en mai m'avait donné une série de plants nombreux. Je les avais relevés dans de petites caisses séparément par pieds. N'ayant point encore toute l'expérience voulue, je les ai laissé surprendre dans les terrains bas par les premières chaleurs. Beaucoup ont péri instantanément du jour au lendemain, dans leur pleine vigueur. Ces plants avaient déjà 12 à 20 centimètres de hauteur et de larges feuilles bien venues. J'ai fait transporter immédiatement alors les plants restants sur une altitude de 1200 mètres, à Salazie et à l'Ilote à Guillaume, dans l'intérieur de nos forêts. Ces plants sauvés ont aujourd'hui 4 à 5 mètres d'élévation, dépassent en végétation toutes les plantes indigènes qui les avoisinent et marquent que le succès est décisif.

J'espère que, dans peu, ces quinquinas sauvés ainsi et prospérant de la sorte nous donneront de quoi ensemercer toute l'île. Les feuilles sont si larges, que je n'ai pu en placer une au fond de mon chapeau.

De loin, vous et M. Decaisne aurez doté l'île de la Réunion de cette conquête bienfaisante; de près, votre fils et moi nous aurons servi vos intentions, en les exécutant avec un plein succès. C'est ce que la Société d'Acclimatation a déjà compris en nous dotant l'un et l'autre d'une médaille d'argent. »

L'Académie peut juger, par les succès que M. le Dr Vinson a obtenus en moins de trois ans et demi, et pour ainsi dire sans frais, combien la nature du climat, celle du sol et sa configuration montagneuse paraissent favorables à l'acclimatation du *Cinchona officinalis*, et quels heureux résultats on est en droit d'attendre de ses efforts, pour peu qu'ils soient aidés par le gouvernement colonial et secondés par d'intelligentes initiatives privées.

VISITE FAITE AUX CHANTIERS DES DOCKS DE BORDEAUX, PAR LES
MEMBRES DE L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE, LE 26 NOVEMBRE 1869.

L'Association Scientifique de France a fait, le 26 novembre 1869, sous la présidence de M. Le Verrier, une visite aux chantiers des docks de Bordeaux, que dirige un de ses Membres, M. Joly, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Elle a d'abord examiné les plans et dessins du projet dans les bureaux de M. Joly, et entendu les explications de cet Ingénieur sur le système employé pour l'exécution des ouvrages.

Les travaux en cours d'exécution comprennent un bassin à flot et deux écluses juxtaposées, destinées à mettre ce bassin en communication avec la Garonne. Le bassin aura une superficie de 10 hectares, et sera soutenu sur son pourtour par des murs de quai présentant un développement de 1800 mètres. Il pourra contenir soixante-seize navires du commerce des plus grandes dimensions. Les deux écluses, séparées par un bajoyer intermédiaire de 10 mètres d'épaisseur, auront une longueur de 124 mètres entre portes. L'une, réservée pour le passage des grands paquebots à roues, aura 22 mètres de largeur; l'autre, affectée au service des bâtiments à voiles et des bateaux à hélices, aura une largeur de 13 mètres. Leur seuil sera établi à 3 mètres en contre-bas de l'étiage de la Garonne.

Le terrain qui forme l'emplacement de ces ouvrages est composé d'une vase argileuse bleuâtre, recouverte d'une mince croûte de terre végétale, et reposant, à une profondeur de 12 à 14 mètres au-dessous du sol, sur un banc de sable graveleux : ce banc de sable a 3 à 4 mètres d'épaisseur, et repose lui-même sur la molasse, qui constitue le fond primitif de la vallée de la Garonne.

Si l'on pratique des fouilles dans les couches supérieures de ce terrain, on le trouve entièrement imprégné d'eau et à l'état presque fluent. Toutefois on peut bientôt reconnaître que cette vase est peu perméable et qu'elle prend rapidement de la consistance en s'égouttant.

Des trous de sonde, dans lesquels sont engagés des tubes de tôle de 0^m,25 de diamètre ouverts par les deux bouts et

s'enfonçant jusque dans le milieu de l'épaisseur du banc de sable inférieur, ont été ouverts sur l'emplacement des travaux à des distances échelonnées à partir de la Garonne. L'observation de la hauteur et des variations du niveau des eaux souterraines qui remontent dans ces sondes a révélé l'existence d'un courant s'écoulant vers le fleuve à travers ce banc de sable, et exerçant, sous la masse des terres qui le recouvre, une pression considérable.

Ce courant subit, aux approches de la Garonne, l'influence de la marée. On voit, dans les sondes les plus rapprochées de la rive du fleuve, le niveau s'élever avec le flot et s'abaisser avec le jusant, atteindre son maximum de hauteur après le moment de la pleine mer, et son minimum avant le moment de la basse mer. L'amplitude de ces mouvements oscillatoires diminue à mesure qu'on s'éloigne du fleuve et devient nulle à une distance de 300 à 400 mètres.

L'épuisement le plus énergique que l'on puisse effectuer à bras dans ces trous de sonde fait à peine baisser le niveau que les eaux y prennent naturellement; tandis que l'eau renfermée dans des trous de sonde, qui ne traversent pas la couche de vase et n'atteignent pas le banc de sable inférieur, est vite et facilement épuisée, et met beaucoup de temps à se renouveler.

Les conséquences tirées de ces observations ont déterminé le mode de construction adopté pour le bassin à flot et les écluses.

Le bassin à flot, devant être creusé jusqu'à 2 mètres en contre-bas de l'étiage, aura son plafond à 4 ou 5 mètres de hauteur au-dessus du banc de sable aquifère inférieur. L'épaisseur de vase argileuse interposée entre ce banc de sable et le plafond du bassin est plus que suffisante pour préserver les chantiers de toute invasion des eaux souterraines pendant la construction, et pour préserver de toute fuite les eaux que devra renfermer le bassin quand il sera fini. Les travaux que comporte l'exécution du bassin se réduisent ainsi à des déblais et à l'établissement d'un mur de quai, lequel sera fondé sur pilotis et consolidé par des contre-forts espacés de 50 en 50 mètres. Ces travaux n'offrent aucune particularité remarquable, à l'exception des contre-forts, qui seront construits de la même manière que les bajoyers des écluses dont il va être parlé.

Par suite de la profondeur assignée à l'établissement des buscs des écluses et de l'épaisseur à donner à leurs radiers, la maçonnerie de ces ouvrages, descendant à près de 7 mètres au-dessous de l'étiage, devra être entièrement assise sur le banc de sable graveleux aquifère qui se trouve au-dessous de la vase.

Or on ne comprend pas la possibilité d'ouvrir, dans cette vase molle, une fouille de près de 14 mètres de profondeur, au fond de laquelle on rencontrerait une première couche de sable fin criblée de filets d'eau ascendante. Comment soutenir les talus de cette fouille et fixer une limite aux éboulements qui viendraient l'envahir, aux perturbations qui en résulteraient sur les terrains environnants et aux dépenses qui seraient la conséquence de ces désordres ?

Le système adopté pour éviter ces inconvénients consiste à faire descendre par leur propre poids, à travers la vase, jusqu'au sable graveleux, les bajoyers et les murs de garde, qui forment le périmètre du massif de maçonnerie des écluses.

A cet effet, ces ouvrages sont fractionnés en blocs distincts d'une épaisseur uniforme de 6 mètres et de longueur variant entre 16 et 35 mètres. Des puits verticaux sont ménagés dans l'épaisseur de ces blocs. Des voûtes disposées sous les cloisons qui séparent ces puits mettent le fond des puits d'un même bloc en communication.

Ces blocs sont construits à la suite les uns des autres, sur le terrain naturel préalablement déblayé à une profondeur d'environ 3 mètres. Ils sont établis à l'aplomb de la position qu'ils doivent occuper, séparés entre eux par un intervalle de 50 centimètres. On commence par les élever à une hauteur suffisante pour que leur poids exerce sur le terrain de fondation une pression de 1^{kg},30 par centimètre carré; cette hauteur, eu égard à la coupe de l'ouvrage, est d'environ 5 mètres. Sous cette charge, les premiers déblais effectués à l'intérieur d'un bloc en provoquent l'enfoncement. Dès qu'il a pris son mouvement de descente, les terres qu'il déplace refluent au fond des puits, d'où on les enlève à l'aide de grands seaux en tôle. Bientôt la surface supérieure du bloc arrive au niveau du sol sur lequel il avait été élevé. On ajoute une nouvelle hauteur de maçonnerie, qu'on fait enfoncer à son tour, et ainsi de suite jusqu'à ce que le pied du bloc atteigne le banc de sable, dans lequel on le fait pénétrer autant qu'on le juge nécessaire en fouillant sous la construction. Cette opération a jusqu'à présent bien réussi. Des blocs ont été descendus jusqu'à 9 mètres au-dessous de l'étiage et introduits dans les assises les plus compactes du banc de sable graveleux.

Cependant les choses ne se passent pas toujours avec une entière régularité. Les couches supérieures de la masse vaseuse à traverser renferment des débris végétaux quelquefois énormes qui paraissent remonter à une époque très-ancienne. Quand un bloc rencontre en descendant un gros reste d'arbre, il s'incline du côté opposé. Il faut alors l'étayer et pratiquer des fouilles pour reconnaître et enlever l'obstacle, après quoi le bloc se redresse et reprend sa marche verticale.

Lorsque tous les blocs auront été ainsi enfoncés jusque dans le banc de sable inférieur, ils formeront une enceinte à l'intérieur de laquelle les fouilles pour l'établissement des radiers pourront s'opérer jusqu'à ce banc sans craindre l'éboulement des terres environnantes. Au fond de ces fouilles, on étendra une épaisse couche de béton, les blocs seront reliés entre eux, leurs vides extérieurs seront maçonnés, et la construction s'achèvera dans des conditions ordinaires.

Outre les difficultés résultant de la nature du terrain et de la profondeur des fondations, il y avait à se préoccuper de celles que peuvent occasionner directement les eaux affluant au fond des fouilles. L'étude du régime de ces eaux a conduit à les considérer comme le produit des filtrations que reçoit le banc de sable inférieur, au travers duquel elles s'écoulent comme dans une multitude de petites conduites forcées. L'abondance de ces eaux et la pression en vertu de laquelle elles tendent à s'élever semblent devoir s'expliquer principalement par la saturation des terres d'où ces filtrations dégouttent sur le banc de sable. La conséquence de cette hypothèse est que, si l'on parvenait à purger les terres environnant l'enceinte des écluses de l'excès d'eau dont elles sont imprégnées, on diminuerait l'afflux et la charge du courant qui débouche dans cette enceinte par le banc de sable.

En vertu de ces considérations, il a été établi, au centre et à l'extrémité amont de l'enceinte des écluses, des puits d'assèchement dans lesquels des pompes mues par des locomobiles représentant une force totale de 50 chevaux opèrent un épuisement continu. Après cinq mois de ce travail, on a pu constater que le niveau moyen des eaux souterraines avait baissé de plus de 7 mètres dans l'enceinte des écluses, et que cet effet d'abaissement se propageait, mais en diminuant d'intensité, jusqu'à plus de 600 mètres de cette enceinte. On est par suite fondé à espérer, qu'en continuant et activant ces épuisements, on pourra effectuer à sec les fondations et toute la construction de l'écluse.

Les eaux extraites des puits d'assèchement exhalent une odeur d'hydrogène sulfuré très-prononcée. L'analyse y a fait reconnaître la présence d'environ 3 grammes de chlorures de sodium, de fer et de magnésium par litre. Elles ont une couleur ambrée et une saveur âpre.

Aucun symptôme d'insalubrité ne s'est manifesté sur les chantiers ni dans les quartiers voisins depuis l'ouverture des travaux.

A la suite de ces explications, l'Association s'est transportée sur le terrain malgré une pluie incessante. Elle a vu fonctionner les pompes des puits d'assèchement et exécuter les travaux d'enfoncement de trois blocs de fondation.

A ce moment, s'achevait l'installation de la machine préparée pour battre les pieux de fondation du mur de quai du bassin. Cette machine se compose d'une plate-forme montée sur charpente de fer, et roulant, au moyen de six paires de roues, sur deux voies de fer parallèles, entre lesquelles est située la zone de terrain à piloter. Sur la plate-forme est établi un chariot portant la sonnette et la machine à vapeur destinée à la manœuvre du mouton. Ce mouton pèse 1000 kilogrammes, et l'appareil, dans son ensemble, 65000 kilogrammes.

Le mouvement de la plate-forme sur les voies inférieures et celui du chariot sur la plate-forme permettent d'amener la sonnette à l'emplacement de chaque pieu.

La machine a été conduite au point que doit occuper le pieu supportant l'angle formé par la rencontre du mur de quai et du bajoyer droit de la grande écluse. Ce pieu a été battu devant l'Association. Le souvenir de cette circonstance sera consacré par une plaque en bronze, qui sera scellée sur le pieu et portera l'inscription suivante :

« Premier pieu de la fondation du mur de quai du bassin à flot de Bordeaux, battu le 26 novembre 1869, en présence de l'Association Scientifique de France, présidée par M. Le Verrier, Sénateur, Directeur de l'Observatoire de Paris. »

SUR L'ANTIQUITÉ DE L'ÂNE ET DU CHEVAL COMME ANIMAUX DOMESTIQUES EN ÉGYPTÉ ET EN SYRIE.

Dans le premier numéro du t. VII, p. 15, nous avons rendu compte de l'opinion de M. Lenormant, portant : 1^o que l'âne était employé d'une manière universelle en Égypte et en Syrie, comme bête de somme, depuis les temps les plus reculés où les monuments fassent remonter; 2^o que le cheval, au contraire, resta inconnu dans les pays au sud-ouest de l'Euphrate jusqu'au temps où les Pasteurs dominaient en Égypte, c'est-à-dire jusqu'aux alentours du xix^e siècle avant l'ère chrétienne.

Cette étude a donné lieu à un débat dont nous mettrons les pièces intéressantes sous les yeux de nos collègues.

M. Milne Edwards ajoute que les remarques importantes de M. Lenormant s'accordent parfaitement avec les conclusions que les zoologistes devaient tirer du mode de distribution géographique des animaux du genre *Equus*. Il considère comme bien démontré aujourd'hui que l'âne est une espèce essentiellement africaine, qui ne s'est répandue en Asie qu'à l'état d'animal domestique, car tout ce que les anciens, ainsi que les voyageurs modernes ont dit des ânes sauvages, ou onagres, de la Syrie, de la Perse, etc., est applicable à l'Hémippe, au Gour, au Ghor-Khur, au Kiang ou au Dshiggetei, c'est-à-dire à diverses

variétés de l'*Equus hemionus* et non à l'*Equus asinus*. Le cheval, au contraire, paraît être une espèce originaire de l'Asie centrale et d'une partie de l'Europe. Or, il est présumable que la domestication de chacune de ces espèces chevalines a eu lieu dans le pays qu'elle habite à l'état sauvage, et que par conséquent la domestication de l'âne a été effectuée en Afrique, probablement dans la haute Égypte ou dans une contrée voisine, tandis que celle du cheval a dû avoir lieu dans la région occupée par les peuples indo-germaniques. Si la civilisation de l'Asie centrale et de l'Europe avait précédé de beaucoup celle de l'Égypte, on aurait pu supposer que les anciens Égyptiens avaient reçu de l'étranger des chevaux dressés avant d'avoir su dompter l'âne qui vivait près d'eux à l'état sauvage ; mais rien ne nous autorise à supposer qu'il en fut ainsi, et, suivant toute probabilité, les habitants de l'Égypte ont dû faire usage de l'espèce indigène, c'est-à-dire de l'âne, avant de se servir du cheval, qui est une espèce exotique et qui n'a pu arriver en Afrique qu'à l'état d'animal déjà domestiqué. On voit donc que les observations de M. Lenormant intéressent les zoologistes aussi bien que les historiens de l'antiquité, et si ce sont les peuples *pasteurs* qui ont introduit le cheval en Égypte, ce fait pourra contribuer peut-être à jeter quelque lumière sur leur origine ou sur leurs relations préalables avec les nations de l'Asie centrale.

M. **Élie de Beaumont** fait observer que le peu d'ancienneté de l'arrivée en Égypte de certaines espèces de grands animaux, fait déjà indiqué par M. Owen et que M. François Lenormant confirme en le précisant davantage, est favorable à l'opinion que l'état actuel des choses sur la surface du globe ne remonte pas à une période excessivement ancienne. On comprend que le cheval n'ait pas existé en Amérique avant l'arrivée des Espagnols, parce qu'il n'a pu traverser l'Océan que sur les navires européens ; mais si les configurations géographiques, qui permettent aujourd'hui de voyager par terre de l'Asie centrale en Égypte, remontaient à une époque extrêmement reculée, on concevrait plus difficilement que le cheval n'ait traversé l'isthme de Suez qu'au temps des rois pasteurs, pour pénétrer sous le ciel de l'Égypte, qui, comme celui de tout le nord de l'Afrique, lui est très-favorable.

M. **Faye** a recherché dans la Bible les premiers indices de la présence du cheval en Égypte et en Syrie.

Ne sachant pas un mot d'hébreu, dit M. Faye, je ne puis que m'incliner devant l'autorité des savants philologues qui viennent de critiquer ma première Note ; mais, sans vouloir contester positivement les interprétations diverses qu'ils nous donnent de ce mystérieux *jemeï*, où tant de traducteurs se sont

accordés à voir des mulets, je tiens à dire à l'Académie qu'avant de me permettre de lui citer un passage peu connu de la Bible pour montrer que le cheval existait en Syrie et en Égypte au temps d'Abraham, j'avais eu bien soin de m'assurer, au préalable, de la parfaite exactitude de cette dernière opinion par l'examen du verset décisif auquel M. Lenormant lui-même s'était référé pour étayer une opinion diamétralement opposée. On va juger de la concordance de ces témoignages.

Chacun se rappelle l'étonnante opération financière par laquelle Joseph a réussi à dépouiller en trois ans les Égyptiens au profit de Pharaon, d'abord de leur argent, puis de leur bétail, puis enfin de leurs terres et de leur liberté. Voici les trois versets qui marquent la seconde phase de cette espèce de liquidation sociale de l'Égypte opérée sous la contrainte de la famine :

« XLVII, 15. Quand l'argent du pays de Mitsraïm (1) et du pays de Kenaân manqua, tous les Égyptiens vinrent auprès de Iosseph et lui dirent : Donne-nous du pain; pourquoi mourrions-nous à tes yeux, car l'argent est épuisé?

» 16. Iosseph répondit : Donnez votre bétail, et je vous en donnerai pour votre bétail, si l'argent est épuisé.

» 17. Ils amenèrent à Iosseph leur bétail; il leur donna du pain pour des chevaux, pour des troupeaux de brebis, pour des troupeaux de bœufs et pour des ânes. Il leur fournit du pain cette année-là pour leur bétail. »

Plusieurs conclusions découlent de là. 1^o Une pareille opération ne pouvait venir à l'idée d'un vrai roi égyptien; la scène se passe évidemment sous les Pasteurs, qui avaient conquis la basse Égypte depuis plusieurs générations (*voir le Voyage d'Abraham en Égypte*), mais qui, malgré l'horreur profonde qu'ils inspiraient aux habitants, n'avaient nullement songé jusque-là à les exproprier et à les réduire en masse à la servitude. 2^o L'opération de Joseph montre que les indigènes soumis aux Hycsos étaient depuis longtemps propriétaires de chevaux, aussi bien que d'ânes et de bœufs; on ne saurait supposer que ces animaux, qui figurent en tête du bétail

(1) *Mitsraïm*, les Égyptiens. *Masr* ou *Misr* est encore aujourd'hui le nom de l'Égypte. Le beau steamer du Khédive, sur lequel je suis revenu en Europe, porte ce nom. Cette excellente population de paysans, vêtus de robes et à jambes nues, que j'ai vus labourer les riches campagnes du Delta avec le chameau, le bœuf et l'âne, répond encore parfaitement à l'idée qu'on peut se faire des sujets de Pharaon, en lisant les versets de la Bible; mais les rapides progrès de l'Égypte moderne, les cultures industrielles, les chemins de fer, le canal de Suez, ne tarderont pas, sous l'impulsion d'un Prince ami du progrès, à changer l'aspect de cette étonnante contrée.

égyptien échangé couramment contre du blé pendant une année, fussent alors à l'état de rareté ou de nouveauté. Et comme les nomades qui envahirent l'Égypte ne devaient pas plus avoir de chevaux que les nomades hébreux de provenance analogue (mais venus isolément et beaucoup plus tard), il y a tout lieu de croire que l'introduction des chevaux en Égypte a été antérieure, non-seulement à Abraham, mais même à la domination des Pasteurs. Si les monuments de ces époques reculées ne présentent pas de figures de chevaux, je n'oserais pas conclure, avec M. Lenormant, de ce fait négatif, que le cheval dont nous venons de voir des traces positives n'existait pas en Égypte; j'inclinerais plutôt à croire que son emploi usuel a été seulement postérieur à l'époque très-reculée où les minutieuses conventions hiératiques de la sculpture égyptienne ont été fixées. C'est ainsi du moins que les pratiques religieuses de l'antiquité, en général, ont commencé par rejeter absolument les innovations postérieures à certaines époques. De là la prohibition du bronze et du fer pour les embaumements où l'on n'admettait que les couteaux de pierre des époques primitives; celle du pain levé pour les offrandes; enfin celle des pierres taillées, prohibition qui doit remonter plus haut encore.

Quant aux mulets qu'Anà aperçut au désert (si du moins on adopte ce sens pour le mot *jemet*), je ne me suis pas étonné que la Genèse en ait fait mention comme d'un fait frappant, tandis qu'on ne voit pas trop pourquoi elle aurait très-exceptionnellement interrompu une énumération généalogique pour parler d'un animal rare, ou d'eaux chaudes, ou d'une plante quelconque. On sait, en effet que les Hébreux, et probablement aussi les Patriarches, avaient en exécution les accouplements entre animaux d'espèces différentes. La vue des mulets devait être choquante pour eux. En condamnant expressément cette pratique familière aux autres nations contemporaines, Moïse se faisait sans doute l'interprète d'un vieux sentiment tout particulier à la race que Dieu l'avait chargé de diriger (1).

On voit, du moins, que mes conclusions sur l'ancienneté du cheval en Égypte ne dépendaient pas uniquement du sens attribué au mot *jemet*; elles subsisteraient quand même mes savants contradicteurs parviendraient à s'entendre pour corri-

(1) *Lévitique*, XVIII, 3. « Vous ne ferez point ce qui se fait dans le pays d'Égypte où vous avez habité, ni ce qui se fait au pays de Chanaan, dans lequel je vous fais entrer, et vous ne marcherez point suivant leurs lois. » *Lévitique*, XIX, 19. « Tu n'accoupleras point tes bêtes avec d'autres de diverses espèces. »

ger, sur ce point, les traductions de la Bible dont je me suis servi.

M. **Félix Hément** intervient à son tour par cette remarque :

On lit, dit M. F. Hément, dans la traduction la plus récente et la plus scrupuleuse du Pentateuque, celle de M. le grand rabbin Vogue, professeur d'exégèse au grand séminaire israélite, la Note suivante, concernant le ou les *yémim* : « Ce mot, par sa rareté, l'étrangeté de sa forme et l'incertitude de son origine, est *absolument énigmatique*. Les uns y voient des *sources chaudes* ou *eaux thermales*, les autres certaines *peuplades redoutables*, enfin la plupart la *production de mulets*. »

Le mot *yémim*, reprend M. **Lenormant**, ne se retrouve nulle autre part dans la Bible. Dès le temps de la version des Septante, on avait perdu la tradition du sens de ce mot, et les interprètes grecs l'inséraient purement et simplement dans leur texte (*ερε του εαμιν*), sans chercher à le rendre par un équivalent. Onkélos, auteur d'une traduction syrochaldaique de la Bible environ contemporaine de l'ère chrétienne, a vu là *des géants*; saint Jérôme traduit : *Qui invenit aquas calidas in solitudine, cum pasceret asinos Sebeon patris sui*. C'est seulement au *xi^e* siècle de notre ère que les rabbins occidentaux Raschi et Aben-Esra ont eu l'idée qu'il pourrait être en cet endroit question de *mulets*, et cette traduction a fait pour la première fois son apparition au *xvi^e* siècle, dans les Bibles protestantes. Elle avait assez généralement cours parmi les érudits de cette époque; mais les maîtres de la science philologique moderne ne l'ont pas adoptée. L'illustre Gesenius admet comme la seule possible l'interprétation de la Vulgate : *sources d'eau chaude*, et, en effet, saint Jérôme atteste que, de son temps, le mot était encore en usage avec ce sens à Carthage. De plus, *yémim* se rattache bien évidemment au radical *yamah* (être chaud).

Voilà pourquoi je n'avais point fait entrer en ligne de compte cette soi-disant mention du mulet dans mon relevé des mentions de l'âne et du cheval dans la Genèse, que j'ai fait directement sur le texte hébraïque et non sur les traductions, qui peuvent si souvent tromper.

Le vrai nom hébreu du mulet est *pered*. Les premières mentions que la Bible fasse de cette espèce hybride ont trait à l'époque de David (II Sam. *xiii*, 29, et *xviii*, 9), et c'est alors un mulet qui est donné comme la monture de bataille d'Absalom. A dater de ce moment, il en est fortement question, comme d'un animal très-répandu dans la Palestine.

LA CÉLÈBRE UNIVERSITÉ DE HEIDELBERG.

L'Université de Heidelberg est, après celles de Prague et de Vienne, la plus ancienne de l'Allemagne. Depuis sa fondation, qui remonte à l'année 1386, elle n'a cessé de briller au premier rang, et aujourd'hui encore elle ne le cède en rien aux Universités les plus célèbres d'outre-Rhin. C'est là que se trouvent actuellement, pour les sciences naturelles, Helmholtz, Kirchhoff, Bunsen, Hofmeister, etc., et pour les lettres, le droit, la philosophie et la théologie, toute une pléiade de savants non moins illustres que ceux que je viens de citer. Le corps enseignant de cette Université se compose en moyenne de quatre-vingts membres, professeurs ou *Privatdocenten*, ce qui forme un chiffre assez respectable. Le nombre des étudiants variait autrefois de sept à huit cents; depuis deux années, il a considérablement diminué; parmi eux se trouvent une centaine d'étrangers de toutes nations, dont le commerce ne peut manquer d'offrir beaucoup d'attrait au jeune homme averse de nouveauté et d'instruction.

Avant d'aller plus loin, laissez-moi vous dire deux mots des conditions qui règlent les rapports des étudiants avec l'Université; pour les étrangers, elles sont absolument les mêmes que pour les Allemands.

A l'ouverture des cours, je fus m'inscrire au secrétariat. Le recteur, après m'avoir fait promettre obéissance aux statuts, me donna l'accolade réglementaire; une carte d'étudiant me fut ensuite délivrée. Elle donne le droit d'entrée dans les bibliothèques, musées, hôpitaux, laboratoires, salles de cours et autres lieux consacrés à l'enseignement. Mais là ne s'arrêtent pas, comme chez nous, les privilèges de l'étudiant : il en est d'autres qui contrastent singulièrement avec nos usages d'aujourd'hui et datent d'une époque reculée. Tel est, par exemple, le droit à la juridiction académique dans les cas de délit léger : querelle, tapage nocturne, etc. Le coupable, au lieu d'être traduit devant un tribunal civil, est jugé par le Sénat académique. Une légère amende, les arrêts, la prison universitaire sont les punitions habituelles dans cette sorte de cas. Si le délit est grave, l'Université bannit de son sein un membre indigne, et la justice suit son cours ordinaire.

Le nombre des examens que l'étudiant est obligé de subir dans le cours de ses études n'est pas, à beaucoup près, aussi grand en Allemagne que chez nous; je les crois, du reste, moins nécessaires, eu égard au caractère allemand, en général plus laborieux et plus réfléchi que le nôtre. L'année scolaire est divisée en deux semestres, dont chacun présente ses cours distincts. A la fin du semestre, le professeur délivre à ses

élèves des certificats de zèle et d'aptitude suivant leur mérite. C'est d'après ces certificats, aussi bien que sur les réponses données par l'élève, que le jury d'examen prononce son jugement. Le titre de docteur est conféré après une dernière épreuve et sur la présentation d'une thèse manuscrite fournie et soutenue par le candidat. Libre à lui de la faire imprimer si bon lui semble. Il serait à désirer que cette dernière coutume fût introduite chez nous. On éviterait ainsi aux étudiants des frais inutiles, et nos bibliothèques ne se trouveraient pas encombrées par ces recueils envahisseurs qui constituent pour elles plutôt un péril qu'une véritable richesse. En effet, je ne crois pas être loin de la vérité en affirmant que sur vingt thèses de droit ou de médecine, c'est à peine s'il en existe une qui présente réellement un intérêt scientifique.

J'ai parlé tout à l'heure des *Privatdocenten*; permettez-moi de revenir sur ce sujet, la chose en vaut la peine.

Le personnel enseignant d'une Université allemande se divise en deux classes : les professeurs et les *Privatdocenten*, c'est-à-dire professeurs particuliers. Les premiers sont choisis par l'Université, nommés par l'État, et reçoivent un traitement fixe; les seconds, nommés par l'Université, n'ont d'autres émoluments que ceux qu'ils retirent de leurs cours. Le nombre des *Docenten* est illimité; libre à qui veut d'aspirer à ce titre. Pour l'obtenir, il suffit d'être muni du titre de docteur et de soutenir publiquement une thèse que le jury discute et apprécie. Aux yeux de l'Université, l'enseignement des *Privatdocenten* possède la même valeur que celui des professeurs; comme ces derniers, les *Docenten* délivrent à leurs auditeurs des certificats selon le zèle et les aptitudes de chacun. Ils peuvent à leur gré déterminer l'objet de leurs leçons, en augmenter ou diminuer le nombre; la plupart du temps ils s'appliquent à compléter l'enseignement officiel, soit qu'ils traitent d'une spécialité, soit que, reprenant les mêmes matières, ils adoptent un autre point de vue. Libre de toute entrave, leur enseignement constitue un complément essentiel et nécessaire de l'enseignement officiel. Il en est aussi le contre-poids. Chez eux, il n'existe pas encore de parti pris; il n'y a pas, comme chez beaucoup de vieux professeurs, de préjugés à dépouiller ou de théories anciennes à accommoder avec art et au détriment de la vérité, avec des faits nouveaux qui les contredisent. Plus accessibles que les anciens aux idées nouvelles à cause de leur âge, ils travaillent aussi avec une ardeur plus grande à leur propagation, et trouvent souvent plus d'écho chez leurs auditeurs. Comme ils n'ont d'autres honoraires que le prix de leurs leçons, le nombre des élèves devient pour eux une question capitale. Or, en Allemagne comme partout, le seul moyen d'attirer la jeunesse, c'est le talent. De là, un tra-

vail continu, des efforts constants, un développement rapide, en un mot une concurrence active entre les différents membres du corps enseignant, laquelle tourne, en définitive, au profit de tout le monde. Aussi, en Allemagne, les étudiants ne se trouvent-ils jamais obligés, ainsi que cela a trop souvent lieu chez nous, de suivre, faute de leçons mieux faites, les cours d'un professeur, par cela seul qu'il est officiel. Pour eux, le maître n'est pas l'homme qui possède une place ou un titre, mais celui qui s'est fait un nom. Leur affluence est pour le professeur lui-même le thermomètre de sa capacité : lorsque le nombre des auditeurs s'est réduit, il comprend que le temps est venu de céder une place qu'il n'occuperait bientôt plus que de nom. C'est pour cela qu'il est très-rare, en Allemagne, de voir de ces hommes qui, après avoir rempli une carrière brillante, arrivés à l'âge du déclin, s'attachent à leur chaire avec d'autant plus d'énergie qu'elle est plus près de leur échapper, et, pendant de longues années, ne donnent plus au public que le triste spectacle de leur décrépitude.

Ces réflexions suffiront, je l'espère, à vous faire apprécier l'importance de l'institution des *Docenten*; c'est à elle, après la liberté de l'enseignement, qui seule en rend l'existence possible, que l'Allemagne doit sa supériorité incontestable dans les différentes branches des connaissances humaines. J'ajouterai que le corps des *Docenten* constitue comme une pépinière de sujets d'élite, habitués depuis longtemps à l'enseignement aussi bien qu'aux travaux de recherches, et capables de combler, à un moment donné, les vides survenus dans le corps enseignant officiel.

C'est, en effet, à de très-rares exceptions près, parmi les *Privatdocenten*, que sont choisis les professeurs. Une chaire vient-elle à vaquer dans une Faculté, le Sénat académique choisit parmi les *Docenten* de l'Université ou d'une Université étrangère celui qui lui paraît le plus méritant; son choix est confirmé par le gouvernement. Il arrive aussi qu'un professeur étranger est appelé à remplir la place vacante. Chaque Université tient à honneur de posséder dans son sein les hommes les plus distingués, et ses efforts sont secondés par l'autorité supérieure. Dans ces circonstances, on voit les gouvernements lutter entre eux de générosité, afin d'attirer ou de retenir un professeur illustre et d'assurer ainsi les intérêts de la science : spectacle vraiment grand et que l'Allemagne seule offre au monde civilisé! Dans ce pays, il n'est pas de sacrifice trop dur quand il s'agit de la science. Si les honoraires habituels ne suffisent pas au nouveau professeur, ils sont doublés, quadruplés; les bibliothèques et les musées sont dotés avec magnificence, les laboratoires établis sur de vastes proportions, car on sait que ce sont là les avantages qui séduisent réellement les sa-

vants. Ici les exemples se pressent sous ma plume; il suffira de citer les laboratoires de Giessen, de Heidelberg, de Bonn, de Berlin, pour montrer comment, de ce côté du Rhin, on sait employer les millions. Les villes elles-mêmes s'imposent des sacrifices, et ce n'est pas sans raison, puisque le concours des étrangers devient pour elles une source de prospérité.

Les professeurs, ai-je dit, touchent du gouvernement un traitement fixe en rapport avec leur mérite; de plus, ils reçoivent de leurs élèves une certaine somme sur laquelle l'Université prélève un droit assez minime. La taxe des cours varie entre 25 et 120 francs environ pour six mois, suivant le nombre d'heures qui y sont consacrées par semaine; les prix les plus élevés concernent exclusivement les manipulations de chimie, de physique, et les conférences d'histoire naturelle. L'enseignement est libre pour le maître et pour l'élève : liberté pour celui-ci de suivre le cours de tel ou tel professeur ou *Docenten*; liberté absolue pour ces derniers de professer les idées qu'il leur plaît, que ce soit en philosophie, en science ou en théologie. (Extrait de la *Revue d'Hydrologie médicale*.)

— **M. Peslin**, Ingénieur des Mines à Tarbes, a présenté et soumis au jugement de l'Académie un Mémoire sur les mouvements généraux de l'atmosphère :

Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie a pour objet l'étude des relations qui existent entre la direction et l'intensité des courants atmosphériques, et les variations de la pression barométrique.

La théorie mécanique du mouvement des fluides conduit à une équation fort simple entre les valeurs de ces éléments, dans le cas où la direction et l'intensité du courant sont constantes et ne sont pas altérées par la rotation diurne de la Terre. Cette équation permet de rendre compte des lois qui résultent de l'ensemble des observations consignées dans les cartes synoptiques de l'Observatoire impérial.

La même équation donne l'explication : 1° de la variation, suivant la latitude, de la pression barométrique rapportée au niveau de la mer; 2° de l'accroissement rapide de l'oscillation barométrique mensuelle, à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur. Elle fournit un moyen de calculer les intensités des courants atmosphériques, d'après l'espacement des courbes d'égale pression barométrique.

Appliquée aux grands courants marins, elle démontre que ces courants donnent naissance à une variation appréciable du niveau des mers, dans le sens transversal à leur direction.

Observation de Toulouse (année météorologique 1869), par M. Dégain.

BAROMÈTRE (le jour) : altitude 194 ^m .				THERMOMÈTRE.				PLUIE.	
MOIS.	Moyenne diurne.	Minimum du mois.	Maximum du mois.	Moyenne diurne.	Moyenne des max. et minims.	Minimum du mois.	Maximum du mois.	Sur la terrasse, à 15 ^m de haut.	Au niveau du sol.
Décembre 1868...	744,10	736,00	753,56	0 ⁰ 10,88	0 ⁰ 10,64	0 ⁰ 1,9	0 ⁰ 17,0	mm 43,5	mm 47,0
Janvier 1869.....	749,19	737,15	758,28	6,89	6,41	— 2,6	15,5	14,6	14,0
Février.....	751,93	737,96	760,34	9,08	8,29	— 0,6	16,1	79,8	79,0
Mars.....	738,70	719,13	754,03	5,26	4,63	— 2,3	13,1	85,9	114,6
Avril.....	745,62	736,69	753,40	13,22	11,82	3,0	23,8	66,3	66,0
Mai.....	741,31	729,28	750,13	17,41	15,97	6,4	24,7	106,7	104,4
Jun.....	746,36	736,59	754,07	20,46	18,27	7,8	29,9	26,9	27,3
Juillet.....	746,65	740,99	752,86	24,63	22,61	10,1	34,8	54,6	67,9
Août.....	747,65	742,88	752,77	22,39	20,03	10,5	32,2	39,9	43,0
Septembre...	745,86	733,12	756,88	20,02	18,67	8,5	27,6	31,2	31,0
Octobre.....	748,16	738,31	753,68	13,72	12,39	— 3,1	31,0	22,9	26,3
Novembre.....	748,48	728,66	758,97	8,70	7,58	— 1,8	15,6	22,3	29,8
Année.....	746,11	719,13	760,54	14,39	13,11	— 3,1	34,8	594,6	650,5

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

13 FÉVRIER 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 159.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

CHEMINS DE FER ; AVANTAGES DES CHEMINS DE FER A RAIL CENTRAL ET A TRACTION PAR LAMINAGE ; par **M. Duméry.**

M. Duméry divise cette Communication en deux parties :

Dans la première, il démontre :

1° Que la traction par laminage dépasse de beaucoup, comme inclinaison, les limites du nécessaire, puisqu'elle a pu permettre de graver des rampes de 0^m,085 par mètre ;

2° Que, toutes les fois qu'il s'agit d'une même altitude, elle permet, toutes choses égales d'ailleurs, de construire les chemins à plus de 100 000 francs de moins par kilomètre qu'avec la pesanteur pour cause d'adhérence ;

3° Que les frais d'exploitation y sont infiniment moindres ;

4° Qu'il n'est nullement nécessaire qu'il y ait pente exagérée, ni même que l'on ait dépassé les limites d'action des moyens ordinaires, pour que la supériorité du rail central se manifeste, et que les lignes, telles qu'elles sont autorisées aujourd'hui par les cahiers des charges en vigueur, auraient le plus grand intérêt à en faire l'application.

Dans la seconde partie, il fait ressortir que le principe du rail central n'est pas avantageux seulement alors qu'il y a pente abrupte, comme on l'a prétendu jusqu'à présent ; mais qu'il y a un plus grand avantage encore à l'appliquer partout où il y a un profil irrégulier : à la condition d'opérer la traction par des machines à deux vitesses, l'une grande sur les parties de la voie en palier, l'autre réduite pour le parcours des parties en rampe.

Le premier mérite de la deuxième vitesse consiste à pouvoir obtenir des machines légères un service aussi puissant qu'avec des machines deux fois plus lourdes adhérentes par la gravitation.

La résistance d'un convoi de 1860 tonnes, moteur compris, marchant à la vitesse de 18 kilomètres à l'heure sur palier, exige un effort de traction de 7440 kilogrammes (*expérience Petiet*); alors qu'il se présente une rampe de 15 millimètres, le même convoi exigerait, s'il marchait à la même vitesse, un effort de traction de 35340 kilogrammes, impossible à obtenir d'une machine dans laquelle l'adhérence est due à la pesanteur.

Or, de deux choses l'une :

La machine pourrait, en palier, entraîner un convoi de 1860 tonnes; mais, comme sa vitesse n'est pas modifiable; comme, sur les rampes qu'elle a à franchir (rampes considérées aujourd'hui comme bien modestes), elle ne peut traîner que 409 tonnes, il arrive qu'on ne peut lui confier que cette dernière charge minima, et que les 75 pour 100 du parcours en palier, qui devraient être les plus avantageux, s'effectuent dans des conditions telles, que les machines n'utilisent que 25 pour 100 de la puissance qu'elles pourraient développer, tout en écrasant inutilement les rails;

Si, au contraire, on avait pu modifier la vitesse au moment où une rampe se présente, on eût opéré une conversion de vitesse en force, et l'on eût, avec la même machine, grâce au laminage, entraîné le maximum, soit 1860 tonnes.

Voici donc deux convois, ayant chacun à leur tête une machine de même puissance : l'une pouvant entraîner 1860 tonnes, l'autre seulement 409 tonnes, et cela uniquement parce que l'une est douée de deux vitesses avec laminage, et que l'autre n'a qu'une seule vitesse et une traction due à la pesanteur.

Or, si la machine peut ne peser que 30 tonnes au lieu de 60, et produire un même travail, il se présente une autre série d'avantages; il advient :

1° Que le poids mort en moins correspond sur un convoi de 388 tonnes à une économie de $\frac{1}{10}$;

2° Que ce dixième, traduit en argent, est supérieur à la dépense de combustible à faire en plus dans les rampes;

3° Qu'il reste un boni d'environ 25 pour 100 de l'économie réalisée sur le poids mort des machines;

4° Qu'enfin, on obtient de la sorte, sur des profils accidentés, une traction aussi économique que si les pentes et rampes ne variaient que de 3 à 8 millimètres par mètre.

Si l'on examine au prix de quel sacrifice sur la vitesse ces avantages sont réalisés, on reconnaît bien vite que, sur les parties de niveau, la vitesse ne varie pas; que, sur les parties en pente, la dépense est nulle et la vitesse aussi grande qu'en palier, et qu'enfin il n'y a que sur les rampes elles mêmes que le ralentissement peut peser.

Or si, sur un chemin de 100 kilomètres, les pentes et rampes occupent $\frac{1}{5}$, il advient que l'usage de la deuxième vitesse n'a

lieu que sur une étendue $\frac{1}{10}$, puisque, au retour, la rampe devient pente.

Dans ces conditions, sur une vitesse moyenne de 40 kilomètres à l'heure, on éprouve un retard de 5^m 42^s : retard que les meilleures conditions de légèreté, d'arimage, d'énergie relative permettent de compenser avec avantage.

Après avoir établi que les nouveaux chemins à rail central peuvent être construits à près de 50 pour 100 moins cher que les chemins ordinaires, tout en possédant même voie et même échantillon de rails, M. Duméry fait remarquer que le principe de M. le baron Séguier, comme tous les vrais principes de mécanique, se prête aux applications les plus réduites sans altération par les résultats de l'exploitation. Aussi est-on autorisé à proclamer le principe de la traction par le laminage comme réalisant dans l'industrie des chemins de fer un progrès au point de vue technique et économique.

SUR LA CHALEUR DES ÉTOILES, par M. **Huggins**.

Les essais de M. Huggins pour mesurer la chaleur des étoiles remontent au commencement de 1867. L'observation est délicate, elle exige les précautions les plus minutieuses, mais le principe en est facile à comprendre. Une pile thermo-électrique, parfaitement garantie contre tout rayonnement étranger, était placée au foyer d'une lunette de 8 pouces d'ouverture. L'image de l'étoile était alors amenée sur la face de la pile à l'aide du chercheur de la lunette. La pile employée pour les étoiles ne devait avoir qu'une très-petite surface; elle n'était composée que de 1 ou 2 éléments; elle devait être plus large pour les observations lumineuses : elle avait alors 24 éléments. Les pôles communiquaient par deux fils bien isolés avec un galvanomètre tellement sensible que l'aiguille parcourait un cadran entier lorsqu'on tenait, entre le pouce et l'index, deux fils de cuivre différents en communication avec le galvanomètre. Malgré cette sensibilité extrême, l'effet produit par les étoiles était bien faible : 2 degrés pour Sirius, $1\frac{1}{2}$ degré pour Pollux; pour Castor, rien; Régulus et Arcturus ont donné chacun 3 degrés.

Les observations sur la pleine lune ont été très-discordantes. Dans certaines nuits, on observait un effet marqué sur le galvanomètre; dans d'autres, au contraire, la déviation était extrêmement petite et pas assez constante pour être rapportée.

STRUCTURE DES DENTS, par M. **A. Préterre**.

Les dents sont de petits organes ossiformes qui garnissent le bord des mâchoires. Placées à l'entrée du canal alimentaire,

elles ont pour but principal de broyer et réduire en pâte les aliments avant leur transmission dans l'œsophage de l'estomac.

L'homme adulte possède trente-deux dents, seize à chaque mâchoire; dans son enfance il n'en a que vingt. Chaque dent se compose de trois parties : la couronne, qui fait saillie en dehors et sert à broyer les aliments; la racine, qui est implantée dans une cavité nommée alvéole; et le collet, partie rétrécie qui réunit la racine et la couronne.

On divise les dents en trois classes : *incisives*, *canines* et *molaires*. Ces dernières sont subdivisées elles-mêmes en grosses et petites molaires.

Incisives. — Placées à la partie antérieure des mâchoires, elles sont au nombre de huit, quatre en haut et quatre en bas. Elles n'ont qu'une racine simple, aplatie latéralement. Leur base est tranchante, de façon à pouvoir couper les aliments.

Canines. — Les canines sont au nombre de deux pour chaque mâchoire; elles sont placées à côté des incisives et en dehors. Comme les incisives, elles n'ont qu'une racine aplatie latéralement. Mais cette racine est beaucoup plus grosse et plus longue. L'extrémité des canines n'est pas coupante, mais taillée en pointe, afin qu'elles puissent déchirer les aliments.

Molaires. — Placées à côté des canines et en dehors, les molaires sont au nombre de vingt, dix pour chaque mâchoire; elles servent à broyer les aliments; on les divise, comme nous l'avons déjà dit, en grosses et petites molaires.

Les petites molaires, nommées aussi *bicuspidées*, sont au nombre de huit; leur couronne présente deux tubercules conoïdes séparés par une rainure; leur racine paraît simple, mais elle est double en réalité, ainsi que le démontre le sillon longitudinal et profond qu'elles présentent.

Les grosses molaires, ou *multicuspidées*, sont au nombre de douze; elles sont placées au fond de la bouche; leur couronne est garnie de plusieurs tubercules séparés par de profondes rainures; elles ont plusieurs racines. Les molaires supérieures en ont généralement trois. La dernière des grosses molaires, appelée *dent de sagesse*, parce qu'elle pousse très-tard, n'a souvent en apparence qu'une racine formant quelquefois un crochet.

Structure des dents. — Les dents se composent d'une partie molle et d'une partie dure; la partie molle est formée par la pulpe dentaire; la partie dure par l'émail, l'ivoire et le ciment. La couronne se compose d'ivoire et est recouverte par l'émail; la racine se compose également d'ivoire, mais elle est recouverte par le ciment, qui lui-même est recouvert d'une mem-

brane mince nommée *périoste* alvéolo-dentaire, analogue à celle qui recouvre tous les os.

Pulpe dentaire. — La pulpe ou bulbe dentaire est une substance molle, rougeâtre, composée d'une trame fibreuse et de matière amorphe, parcourue par un grand nombre de ramifications veineuses, artérielles et nerveuses. Elle est renfermée dans la cavité dentaire et rattachée au périoste alvéolo-dentaire par un pédicule mince traversant le canal de la racine. C'est par ce pédicule que pénètrent les vaisseaux nourriciers de cet organe.

De la surface de la pulpe partent des prolongements très-fins, dits *fibres dentaires*, qui se dirigent dans les canalicules de l'ivoire et donnent probablement à cette substance sa sensibilité.

Émail. — L'émail est la partie extérieure de la dent; il forme une couche brillante d'un blanc bleuâtre, qui recouvre la couronne et s'arrête au collet. C'est un corps très-dur et en même temps très-fragile. Il est à son maximum d'épaisseur sur le sommet de la dent et va en diminuant jusqu'à son collet.

L'émail se compose de prismes microscopiques à colonnes nommés quelquefois *fibres de l'émail*. Ils sont soudés entre eux et reposent par leur base sur l'ivoire.

L'émail est recouvert d'une sorte de membrane ayant un millième de millimètre d'épaisseur nommée *cuticule de l'émail*, à peu près inattaquable par la plupart des réactifs.

Voici, suivant Berzélius, la composition de l'émail :

Phosphate de chaux mêlé à un peu	
de fluorure de calcium.....	88,5
Carbonate de chaux.....	8,0
Phosphate de magnésie.....	1,5
Eau et substance animale.....	2,0
	100,0

Ivoire ou dentine. — L'ivoire ou dentine forme la partie la plus considérable de la dent. C'est une substance moins dure que l'émail, mais beaucoup plus dure que les os ou le ciment. Elle est creusée d'une cavité qui contient la pulpe.

L'ivoire est constitué par une substance granuleuse parcourue par un nombre infini de petits canaux microscopiques nommés *canalicules dentaires*. Ils traversent toute l'épaisseur de l'ivoire en restant parallèles les uns avec les autres.

L'ivoire ne paraît contenir ni vaisseaux, ni nerfs; son extrême sensibilité paraît provenir de la facilité avec laquelle il transmet à la pulpe les chocs qu'il reçoit.

Voici, d'après Berzélius, la composition de l'ivoire :

Phosphate de chaux mêlé à un peu de fluorure de calcium.....	64,30
Carbonate de chaux.....	5,30
Phosphate de magnésie.....	1,00
Soude.....	1,40
Matière animale et eau.....	28,00
	100,00

En comparant la composition de l'émail avec celle de l'ivoire, on voit qu'il ne diffère de ce dernier, au point de vue chimique, que par une plus forte proportion de matière animale.

Cément. — Le ciment est une substance très-analogue aux os, qui revêt toute la surface extérieure des racines. C'est à leur sommet qu'il atteint son maximum d'épaisseur.

D'après Lassaigue, la composition du ciment serait :

Phosphate de chaux.....	53,84
Carbonate de chaux.....	3,98
Matière animale.....	42,18
	100,00

Périoste alvéolo-dentaire. — Le périoste alvéolo-dentaire est une membrane analogue au périoste ordinaire qui recouvre les racines auxquelles elle adhère intimement. Il est recouvert par l'alvéole, avec lequel il adhère également, mais beaucoup moins qu'avec la racine.

Développement des dents. — Les dents sont produites par de petits sacs membraneux qui se forment dans l'alvéole. Ils renferment une masse molle nommée *bulbe*, qui sécrète une substance liquide dans laquelle se forment des granulations qui durcissent et enveloppent bientôt le bulbe sur lequel elles se montent.

C'est cette petite masse ainsi moulée sur le bulbe qui constitue la dent. En même temps qu'elle se développe, elle tend à sortir de l'alvéole, et bientôt elle perce la gencive et arrive au dehors.

C'est vers l'âge de trois à quatre mois qu'apparaissent chez le fœtus les premiers rudiments des alvéoles; les masses pulpeuses ne deviennent distinctes que vers le cinquième mois. Leur ossification commence bientôt et se continue jusqu'à sept et neuf mois après la naissance, époque à laquelle les incisives commencent à percer les gencives. (Extrait du journal *la Santé*.)

MATIÈRE VERTE DES FEUILLES. MOUVEMENTS DES GRAINS DE CHLOROPHYLLE SOUS L'ACTION DE LA LUMIÈRE. — Note de M. Prillieux.

On sait que la matière verte ou chlorophylle qui colore les feuilles des plantes se présente sous forme de grains, contenus en grand nombre dans l'intérieur des cellules. Il y a plusieurs années déjà, un observateur allemand, M. Böhm, avait annoncé qu'il avait vu dans les Crassulacées ces grains s'amonceler au milieu des cellules sous l'action directe du soleil. Cette observation était demeurée tout à fait isolée quand un savant russe, M. Famintzin, a reconnu dans les cellules des feuilles d'une mousse du genre *Mnium* des mouvements très-marqués des grains de chlorophylle sous l'influence de la lumière. La découverte de M. Famintzin a été confirmée depuis et étendue à d'autres plantes par son compatriote M. Borodine. Néanmoins, ces faits si curieux n'ont été accueillis qu'avec une certaine réserve dans notre pays, où ils n'ont pas été observés jusqu'ici. A cause de leur singularité même, ils avaient besoin de confirmation. Je suis heureux de pouvoir présenter les preuves de la réalité de ce curieux phénomène. Les nombreux dessins que j'ai faits, à la chambre claire, des positions successives des grains de chlorophylle d'une même cellule ne sauraient laisser de doute à cet égard.

La plante sur laquelle j'ai fait ces observations est le *Funaria hygrometrica*; c'est une mousse, comme le *Mnium* étudié par M. Famintzin. Ces plantes sont particulièrement convenables pour étudier ce qui se passe à l'intérieur d'une cellule vivante, sans altérer les conditions normales de sa vie. Les feuilles y sont formées d'une seule couche de cellules; il suffit de mettre un pied tout entier de *Funaria* sur le porte-objet du microscope et d'en regarder une feuille par transparence, pour voir ce que contiennent les cellules et les modifications qui s'y peuvent produire. Les grains de chlorophylle se distinguent très-nettement et on peut les observer, sur des plantes bien vivantes, pendant assez longtemps pour juger très-bien des effets produits sur eux par l'action de la lumière.

Quand on observe une plante qu'on a préalablement tenue dans l'obscurité durant un jour ou deux, on voit la feuille présenter l'aspect d'un réseau vert, entre les mailles duquel se montre un fond clair et transparent. Tous les grains de chlorophylle sont appliqués contre les parois qui séparent les cellules les unes des autres et que je nommerai les *parois latérales*; il n'y en a point sur les parois supérieure et inférieure, qui font partie de la surface de la feuille et que j'appellerai les *parois superficielles* des cellules. De là l'aspect

qu'offre la feuille au sortir de l'obscurité. Mais, qu'on laisse la plante au jour, sur le porte-objet du microscope, éclairée par la lumière que renvoie le miroir de l'instrument, bientôt on voit les grains glisser le long des parois et passer des latérales aux superficielles, sur lesquels ils s'étendent.

Qu'on distingue quelques grains en particulier et qu'on les dessine à la chambre claire, on voit leur position varier, souvent en moins d'un quart d'heure, d'une façon très-notable, quand les conditions de l'expérience sont convenables, que la température de la pièce où l'on observe n'est pas trop basse et que la plante est bien vivante. Quand une fois les grains de chlorophylle se sont portés sur les parois superficielles, ils y demeurent, non pas absolument immobiles, mais en ne changeant que très-peu de place, tantôt se rapprochant, tantôt s'éloignant quelque peu des grains voisins. L'aspect général reste le même jusqu'à ce que l'obscurité se fasse. Alors les grains abandonnent de nouveau les parois superficielles pour regagner les parois latérales, et, au bout de quelque temps, la feuille, au lieu de montrer, comme au jour, une étendue claire marquée de points verts disséminés sur toute la surface, offre de nouveau un réseau vert nettement marqué: les grains de chlorophylle ont repris leur position nocturne.

L'action de la lumière sur la position des grains de chlorophylle peut être très-commodément étudiée la nuit, à l'aide d'une lampe que l'on éteint et que l'on rallume à volonté. Je citerai seulement comme exemple une expérience faite le 20 décembre dernier, à 5 heures du soir. La plante, tenue depuis plusieurs jours dans l'obscurité, montrait tous ses grains de chlorophylle appliqués le long des parois latérales des cellules. Je l'expose alors à la lumière d'une lampe renvoyée par le miroir du microscope; à 6^h 30^m, plusieurs grains sont parvenus à la face supérieure; en une heure, le mouvement s'est opéré d'une façon très-appreciable: deux grains occupent déjà le milieu de la paroi supérieure de la cellule. J'éteins alors la lampe: à 7^h 15^m, les grains qui étaient le long de la paroi supérieure ont regagné pour la plupart les parois latérales. Je rallume alors la lampe; au bout de peu d'instants, je vois les grains de chlorophylle changer de place, et, au bout d'un quart d'heure, plusieurs ont glissé des parois latérales à la paroi supérieure. Je dessine successivement leur position à 11^h 55^m, minuit, 12^h 15^m, 12^h 30^m; le déplacement paraît alors achevé: les grains sont repartis sur la paroi superficielle des cellules; ils ont pris la position diurne. Soit à la lumière de la lampe, soit au jour, j'ai vu communément le changement de la position nocturne à la position diurne des grains de chlorophylle s'effectuer en une heure environ.

Beaucoup de questions du plus haut intérêt pour la physio-

logie végétale se rattachent certainement à l'étude de ce phénomène. Je n'ai voulu aujourd'hui que constater un fait qui est fondamental, celui du changement de position des grains de chlorophylle sous l'action de la lumière.

FABRICATION DES TAM-TAMS ET DES CYMBALES, par MM. **Riche**
et **Champion**.

En 1833, M. Saint-Julien publia, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, une Note sur les procédés dont les Chinois font usage pour fabriquer les tam-tams et les cymbales, Note de laquelle il semble résulter que le métal employé pour cet usage se martèle à chaud. A la suite de cette Communication, d'Arcet fit insérer dans le même Recueil une Lettre dans laquelle il dit formellement que M. Saint-Julien a été induit en erreur, car l'expérience prouve, d'une part, que les instruments chinois sont formés par un alliage de cuivre et d'étain, contenant environ 80 du premier métal et 20 du second, et, d'autre part, que cet alliage, très-cassant à froid, l'est beaucoup plus encore à chaud. D'après d'Arcet, cette fabrication repose-rait sur *un tour de main* bien simple, qui consiste dans la *trempe* du métal coulé. Il arriva à fabriquer, par cette méthode, quelques tam-tams, et plus de soixante paires de cymbales. Il n'est peut-être pas sans intérêt de rappeler la manière dont on opéra d'après ses conseils, et nous reproduisons textuellement ce qu'il dit sur ce point :

« La pièce, sortie du moule, est ébarbée; on la trempe comme on le fait pour l'acier. Si la pièce s'est voilée en la plongeant au rouge dans l'eau froide, on en rectifie la forme au moyen d'un marteau et en planant à *petits coups*. On lui donne le ton convenable, soit primitivement en forçant plus ou moins la trempe, soit ensuite en recrouissant la pièce par un martelage suffisant. »

Ainsi, d'Arcet ne faisait que tremper la pièce coulée, ou il la martelait ensuite à froid lorsque la pièce s'était gauchie.

Il suffit de regarder les tam-tams chinois pour s'assurer qu'ils ne sont pas fabriqués par cette méthode, car ils portent la trace de nombreux et violents coups de marteau, qui indiquent qu'on les a frappés longtemps et à une température assez élevée pour ramollir le métal, et pouvoir diminuer considérablement l'épaisseur au centre en faisant refluer la matière sur les bords, qui ont une épaisseur beaucoup plus forte.

D'ailleurs, les instruments obtenus à cette époque par la méthode de d'Arcet ne présentaient pas la sonorité des instruments chinois, de sorte que ces essais très-intéressants ne purent donner naissance à une fabrication régulière; et aujourd'hui on n'est pas arrivé, soit à Paris, soit en Europe, au dire

de nos meilleurs fabricants d'instruments, à faire des tam-tams et des cymbales avec l'alliage des Chinois et des Turcs.

De plus, les Notes recueillies par M. Champion donnent raison au dire de M. Saint-Julien.

M. Riche ayant établi, dans ses recherches sur les alliages, que le bronze des instruments sonores *se martèle et même se lamine à chaud* aussi bien que le fer ou le bronze d'aluminium, et M. Champion ayant suivi toutes les phases de la fabrication des tam-tams près de Shang-Haï, dans un voyage entrepris au point de vue scientifique, et ayant constaté que le travail ne consiste qu'en un martelage à chaud prolongé pendant plusieurs heures et suivi de la trempe, nous nous sommes proposé de reprendre en commun cette question.

Après de longs tâtonnements et beaucoup de tentatives infructueuses, nous sommes enfin arrivés à combler la lacune que présentait à ce sujet l'industrie des pays européens, et nous avons l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie les deux premiers tam-tams complets obtenus en suivant nos indications.

Les premiers essais ont été faits à la Monnaie de Paris, et nous sommes heureux de reconnaître que l'aide que nous y avons rencontrée a beaucoup contribué à notre succès. En effet, on a constaté que, si l'alliage est coulé dans un moule métallique, ou, s'il est coulé dans le sable en disques trop minces (3, 4, 5 millimètres), on risque beaucoup de ne pas mener le travail à bonne fin, parce que l'intérieur des disques contient ordinairement des soufures et manque d'homogénéité : d'où il résulte qu'il faut couler le métal en sable et sous une épaisseur assez forte.

On a reconnu aussi, dans ces essais, que la fabrication serait impossible, économiquement parlant, dans nos pays, si l'on suivait à la lettre le procédé des Chinois, c'est-à-dire si l'on étendait le disque exclusivement par le martelage à chaud, parce que l'on ne peut travailler le métal qu'au rouge sombre, et qu'alors il faut un temps considérable pour amener une pièce de l'épaisseur de 1 centimètre à celle de 3 ou 4 millimètres.

Nous avons pensé à faire usage du marteau pilon : nos essais dans la maison Cail n'ont pas amené de bons résultats, parce que l'outil ne battait pas le métal avec une vitesse assez grande. C'est alors que nous avons songé à profiter de la facilité remarquable avec laquelle ce métal se lamine, pour opérer le dégrossissage de la pièce, et nous nous sommes adressés alors à un industriel aussi complaisant qu'habile, M. Cailar, qui a bien voulu non-seulement mettre tout son matériel et ses meilleurs ouvriers à notre disposition, mais encore surveiller lui-même les opérations. La méthode employée est la suivante : on a

coulé des plaques horizontales de 23 millimètres d'épaisseur avec un alliage formé de 78 de cuivre et de 22 d'étain du commerce. Nous avons adopté cet alliage, plutôt que l'alliage de 80 cuivre et de 20 étain, afin de nous mettre dans les conditions les plus défavorables, parce que quelques analystes ont trouvé cette composition dans des échantillons d'alliage chinois, et que ce métal est plus cassant encore que l'alliage formé de 80 de cuivre et 20 d'étain.

On a *laminé* ces disques au rouge sombre, et il a suffi de quelques passes pour les amener à l'épaisseur de 4 millimètres.

On a découpé à chaud les bords qui avaient été gercés, et l'on a martelé les disques chauffés au rouge sombre, en commençant par le centre, et en frappant ensuite à grands coups sur des points de circonférences excentriques. Le métal a été ainsi étendu d'une façon régulière et aminci vers le centre. Il a fallu réchauffer environ vingt fois le disque pour atteindre l'épaisseur désirable, le battage devant s'arrêter dès que le métal n'est plus rouge; sans cette précaution, le tam-tam serait inévitablement brisé. On a trempé, réchauffé et martelé de nouveau; enfin, lorsqu'on jugea que l'épaisseur était convenable, on releva les bords au marteau et on trempa l'instrument une deuxième fois. Comme le réchauffage consomme beaucoup de temps, il y aurait grande économie à opérer sur quatre ou cinq disques à la fois, qu'on martèlerait ensemble et qu'on reprendrait successivement pour les terminer, lorsqu'ils auraient été étendus.

La fabrication des cymbales est en tout semblable à celle des tam-tams.

LA VIANDE DE CHEVAL.

Le Comité de propagation pour l'usage alimentaire de la viande de cheval a adressé au Ministre de l'Agriculture le Rapport suivant :

Monsieur le Ministre,

De tout temps, les hommes éclairés ont été d'avis que la chair du cheval peut servir à l'alimentation de l'homme. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire a démontré que, par toute la terre, à une époque ou à une autre, on a mangé de la viande de cheval. Mais les raisonnements des savants et des philanthropes n'ayant pas vaincu, en France, la répugnance populaire fondée sur un regrettable préjugé, des membres de la Société protectrice des animaux et de la Société d'acclimatation se sont constitués, en 1864, en Comité spécial, pour tenter de faire entrer la viande de cheval dans l'alimentation publique.

Les efforts philanthropiques et désintéressés de ce Comité ont été couronnés de succès. Le 9 juillet 1866, M. le Préfet de police, après avoir consulté S. Exc. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce et pris l'avis de S. M. l'Empereur, a rendu une ordonnance autorisant et réglementant la boucherie de viande de cheval.

Depuis cette époque, un grand nombre de boucheries spéciales ont été successivement ouvertes à Paris et dans la plupart des grandes villes de France.

A Paris, on a livré à la consommation (à peu de chose près) :

En 1866 (depuis le 9 juillet, jour de l'ouverture de la première boucherie, jusqu'au 31 décembre) 902 chevaux (y compris quelques ânes et quelques mulets), qui, à raison de 200 kilogrammes environ de viande nets par chaque individu, représentent 180 400 kilogrammes ;

En 1867, 2152 chevaux, 430 400 kilogrammes : la moitié de ce poids (215 200) montre une différence en plus de 34 000 kilogrammes sur les six derniers mois de l'année précédente ;

En 1868, 2421 chevaux = 484 200 kilogrammes, qui représentent une différence totale en plus de 49 800 kilogrammes sur la consommation de l'année précédente.

Ainsi, pour deux ans et demi et pour Paris seulement, 5475 chevaux abattus pour la boucherie ont permis de livrer à la consommation 1 095 000 kilogrammes de viande (non compris le foie, la langue, le cœur, etc., qui sont aussi employés pour l'alimentation).

Le prix de la viande de cheval est plus de moitié moins élevé que celui de la viande de bœuf pour les morceaux correspondants.

Le Comité ne possède pas de renseignements exacts sur la quantité de chevaux abattus pour *toute* la boucherie de France ; mais, d'après les renseignements partiels et d'après le nombre des villes où l'on a utilisé cet aliment, on peut fixer approximativement à 1 million pour 1867, et à 2 millions pour 1868, la quantité de viande de cheval qui est entrée dans la consommation.

Dans le courant de cette année, le progrès de la boucherie de viande de cheval a continué à se faire remarquer. Ainsi on a établi des étaux à Toulouse, à Sedan, à Toulon, à Charleville, à Angers, à Marseille, au Havre, etc.

L'accroissement de la consommation peut être considéré comme très-satisfaisant, surtout si l'on tient compte des préventions qui existent contre le nouvel aliment, et le peu de temps qui s'est écoulé depuis que l'Administration en a autorisé la vente. Aussi il est très-probable que le chiffre de sa quantité serait encore bien plus considérable si, dans quelques localités, des mesures défavorables, onéreuses, et quelquefois

même arbitraires, n'apportaient de graves entraves au commerce particulier de la boucherie de viande de cheval.

C'est pour ces motifs, Monsieur le Ministre, que le Comité de propagation de la viande de cheval pour l'alimentation publique a l'honneur de vous exposer ce qui suit :

Après l'exposé des faits qui précèdent et des quelques réflexions qui y sont annexées, le Comité de propagation de la viande de cheval pour l'alimentation publique a l'honneur de prier Votre Excellence de vouloir bien, dans une circulaire qu'elle adresserait à MM. les Préfets, si elle le juge convenable, rendre exécutoires les dispositions suivantes :

1° Les chevaux de boucherie seront abattus dans les mêmes abattoirs que les autres animaux destinés à l'alimentation publique ;

2° L'inspection de la viande des chevaux abattus pour l'alimentation publique sera confiée à des vétérinaires ;

3° Dans toute la France, les bouchers qui se livreront au débit de la viande de cheval seront autorisés à vendre aussi des viandes de veau et de mouton ;

4° Les octrois communaux ne pourront, quant à présent, percevoir sur la viande de cheval *aucun droit*, conformément à l'article 8 de la loi du 24 juillet 1867 : les droits d'abatage pour les chevaux, dans les abattoirs communaux, ne pourront jamais dépasser ceux exigés pour les bœufs ;

5° A leur entrée en France, les chevaux destinés à la boucherie devront avoir les crins de la crinière et ceux de la queue coupés au ras de la peau ; et, si le droit d'importation n'est pas moins élevé, il ne sera pas plus élevé que celui fixé pour les bœufs.

Ces dispositions, Monsieur le Ministre, sont, aux yeux des membres du Comité de propagation de la viande de cheval, d'une très-grande importance, et elles méritent toutes de fixer la bienveillante attention de l'Administration, car elles contribueront encore à venir en aide à l'alimentation économique des classes nécessiteuses.

Nous avons l'honneur d'être, etc. Le *Secrétaire général*,
E. Decroix ; le *Président du Comité*, Arm. Goubaux.

L'ACIDE PRUSSIQUE, par M. le Dr Jules Thermier.

Suivant son degré de concentration, il peut donner la mort à un animal de forte taille, dans un espace variant entre cinq et vingt-cinq minutes.

Prenons pour exemple l'acide le plus concentré. Si vous introduisez dans la gueule ou entre les paupières d'un animal quelques gouttes du poison, il se sauve en hurlant quelquefois, mais très-souvent sans aucune plainte ; à peine a-t-il fait

quelque pas qu'il s'arrête, chancelle, puis il tombe, et des convulsions atroces se manifestent ; la tête, sous l'influence d'un véritable tétanos, vient toucher la colonne vertébrale en se renversant en arrière ; tous les membres sont agités de mouvements semblables à ceux déterminés par un violent courant électrique intermittent.

Bientôt, la scène change, l'animal paraît insensible, les yeux, dont les pupilles sont très-affreusement dilatées, semblent ne pas voir, les muscles sont relâchés, et la mort survient après quelques soubresauts. L'empoisonnement n'a pas duré en tout plus de quatre à cinq minutes.

La mort se fait attendre davantage lorsque l'acide prussique est moins pur, mais les symptômes sont absolument identiques.

Du reste, la préparation de ce poison n'est pas sans danger pour l'opérateur lui-même. On cite un chimiste allemand mort à la suite de la projection d'un peu d'acide prussique sur son bras nu. J'ai cité dans un travail sur les accidents dans les laboratoires de chimie l'observation suivante, qui m'a été obligeamment fournie par M. Pihan-Dufeillay, professeur de l'École de Nantes. Ce savant a failli lui-même être victime des émanations de ce redoutable toxique.

Ancien préparateur de chimie et de toxicologie à la Faculté de médecine de Paris, je ne pouvais passer sous silence les effets d'un aussi terrible poisson.

Voici donc le récit de l'accident arrivé au célèbre professeur de Nantes, suivi de l'indication de quelques précautions à prendre pour en éviter le retour dans un laboratoire :

« Je faisais une leçon sur l'acide cyanhydrique, et je tenais à la main un flacon bouché à l'émeri, dans lequel se trouvaient environ 4 grammes d'acide cyanhydrique, que j'avais préparé d'après le procédé de Gay-Lussac.

» Dans la chaleur de la démonstration, et en parlant de l'odeur caractéristique qu'exhale cet acide, j'approchais sans trop d'attention le flacon de mes narines, oubliant que la température de ma main, secondée par celle du mois de juillet, devait avoir nécessairement favorisé la volatilisation d'un corps qui, comme vous le savez, entre en ébullition, alors qu'il est pur, à + 26 degrés. La tension de la vapeur hydrocyanique avait légèrement soulevé le bouchon du flacon ; à peine eus-je perçu l'odeur et respiré quelques molécules de l'acide, que je devins pâle ; un malaise indéfinissable, accompagné d'oppression des forces et de difficultés de respiration, se répandit dans toute ma personne ; je ressentis un violent vertige, et je tombai en défaillance sur un fauteuil qui était placé près de moi ; mon pouls, me dit-on ensuite, était lent, faible, et battait cinquante fois par minute.

» On s'empressa de me secourir, en me faisant respirer de l'eau

chlorée et boire de l'eau sucrée contenant quelques gouttes d'ammoniaque liquide; on me découvrit la poitrine et les membres, et on pratiqua sur les parties de mon corps des affusions d'eau très-chaude et de puissantes frictions alcooliques; puis, après m'avoir mis au lit, on continua pendant quelques heures, et cela de temps à autre, la même médication excitante.

» Je tardai peu à recouvrer la connaissance; mais je demeurai, pendant les vingt-quatre heures qui suivirent l'accident, en proie à de vives douleurs dans toute la poitrine et surtout à la région du cœur; puis, ces douleurs, cédant peu à peu, furent suivies d'une extrême faiblesse, qui disparut après huit jours, pour ne me laisser aucune trace des maux que j'avais endurés.

» Tel est le récit exact de cet empoisonnement, qui, je n'en saurais douter, eût été mortel si j'eusse respiré un peu plus complètement, ou bien un temps quelque peu prolongé, la vapeur de cet acide redoutable. »

L'exemple qui précède prouve surabondamment l'activité de ce poison redoutable. Les précautions à prendre, pour n'en pas subir les atteintes, sont à peu près les mêmes que celles à employer contre les vapeurs de l'hydrogène arsénié. Il faut autant que possible le préparer en plein air, ou, si l'on est forcé de le faire dans l'intérieur du laboratoire, choisir une pièce dans laquelle on puisse facilement établir un courant d'air.

De plus, il serait à souhaiter que l'on pût avoir à sa portée, soit un appareil dégageant une certaine quantité de chlore, soit un flacon d'eau chlorée. Le chlore possède pour l'hydrogène une très-grande affinité, en vertu de laquelle il décompose instantanément l'acide prussique.

C'est en se basant sur cette propriété du chlore que plusieurs praticiens ont tenté de combattre l'empoisonnement par l'acide qui nous occupe, à l'aide des affusions d'eau chlorée. Nous nous bornerons à signaler cette médication, nous ne pourrions nous y arrêter davantage sans sortir de notre sujet. (Extrait du journal *la Santé*.)

Nouvel amalgame électrique, par M. Boettger.

On a déjà proposé bien des amalgames pour frotter les coussins des machines électriques. Le plus employé est celui de Kienmayer, composé de 2 parties de mercure, 1 de zinc et 1 d'étain. M. Boettger donne comme très-supérieur, un amalgame composé simplement de 2 de zinc et 1 de mercure. Après avoir fondu le zinc dans une cuiller de fer, on y introduit le mercure au moyen d'un tuyau de pipe, avec précau-

tion et en remuant sans cesse. L'alliage refroidi est blanc comme de l'argent, il est extraordinairement cassant, et par suite facile à pulvériser : on l'étend sur les coussins à la manière ordinaire.

ARGENTURE DIRECTE DE LA FONTE PAR L'ÉLECTRICITÉ,
par M. **Boettger**.

On parvient, dit l'auteur, à argenter directement et solidement la fonte avec un bain préparé avec 15 grammes de nitrate d'argent dissous dans 250 grammes d'eau, auxquels on ajoute 30 grammes de cyanure de potassium; puis 750 grammes d'eau et 15 grammes de chlorure de sodium. La fonte qu'on veut argenter doit être bien décapée et plongée dans un bain contenant de l'acide azotique à 1,2 de densité pendant quelques minutes. On retire la fonte et on la place dans le bain argentique en communication avec une pile de deux ou trois éléments modérément actifs.

FABRICATION DU VERRE ET DE DIVERSES PIERRES PRÉCIEUSES
ARTIFICIELLES.

M. **Feil** adresse à l'Académie des échantillons de flint lourd (verre de Faraday), obtenus par un procédé nouveau : ce procédé permet d'avoir ce verre en masses de 25 à 35 kilogrammes, parfaitement pures, homogènes et sans fils. Les creusets ayant pu être garantis contre les attaques du plomb, on peut même arriver à dépasser la densité des verres de Faraday.

M. **Feil** soumet également au jugement de l'Académie des échantillons de diverses pierres précieuses artificielles, telles que des émeraudes, des saphirs, des spinelles blancs et teintés, et enfin une pierre d'un bleu violacé, très-riche de ton et d'un éclat dépassant celui des plus belles améthystes. La pureté et l'éclat de ces pierres sont presque supérieurs à ceux des pierres fines; leur dureté est presque égale. L'auteur espère que ses procédés, en permettant de reproduire artificiellement des pierres fines, fourniront aussi aux physiciens la possibilité d'étudier les propriétés optiques de combinaisons nouvelles. Il se propose de faire, pour les *flints*, des aluminates de chaux, de chaux et de baryte, de plomb, de bismuth, etc.; pour les *crowns*, des aluminates de magnésie, des silicates de magnésie et d'alumine, etc.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

20 FÉVRIER 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 160.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

INSTITUT MÉTÉOROLOGIQUE DE SUÈDE. — Lettre de **M. Hildebrandsson**, Agrégé de l'Université d'Upsal.

Je vous envoie le Rapport de mon voyage, imprimé dans l'*Annuaire de l'Université d'Upsal*, par ordre et aux frais de laquelle j'ai voyagé pendant l'été passé. Avant tout, je dois vous offrir mes remerciements les plus sincères pour la réception bienveillante que j'ai obtenue à Paris, ainsi que pour le présent de l'Atlas des mouvements généraux de l'atmosphère et de l'Atlas météorologique pour les années 1865-68, que vous avez donnés à l'Institut météorologique de Suède. Pour le moment, j'ai déposé ces ouvrages à l'Observatoire de l'Université.

Dans mon Rapport, j'ai donné un précis historique des travaux météorologiques modernes, surtout en ce qui concerne les progrès de la météorologie télégraphique, l'avertissement des ports, l'étude des orages et les autres travaux importants que vous avez organisés en France depuis 1854. Ensuite, j'ai rendu compte des Instituts météorologiques que j'ai visités, ceux de Londres, de Vienne, de Christiania et de Zurich, et de l'organisation donnée dans ces divers établissements aux travaux météorologiques. Enfin j'ai ajouté quelques notices sur les autres pays de l'Europe. La pensée qui m'a partout guidé est la conviction qu'il est nécessaire, pour que la météorologie puisse faire des progrès certains, de discuter dans leur ensemble les observations faites simultanément sur différents points du globe. Pour atteindre ce but, il faut seulement poursuivre le système dont vous êtes l'organisateur. Il faut envoyer dans tous les pays et sur toutes les mers un grand nombre d'observateurs, tous travaillant suivant un projet commun et bien arrêté ; il faut organiser, pour le service météo-

rologique, un Institut ou Observatoire central dans chaque pays du monde civilisé; il faut enfin que toutes ces institutions soient dans la relation la plus intime avec un centre commun. Dans la deuxième partie, j'ai proposé l'organisation d'un tel service chez nous. L'Université a approuvé mon Rapport, et, à la proposition de M. Angström et de M. G. Svanberg, il est imprimé dans l'*Annuaire de l'Université*. Nous aurons à compléter le réseau composé de plus de vingt stations météorologiques fonctionnant depuis dix années, dont la plupart sont situées aux postes télégraphiques et pourvues d'instruments excellents. M. Edlund, professeur de physique à l'Académie des Sciences à Stockholm, à la proposition duquel l'organisation météorologique actuelle fut créée et qui est le chef de ces travaux, est à présent occupé de déterminer le climat de la Suède au moyen des observations recueillies jusqu'à cette époque.

Ici, à l'Observatoire, l'appareil de M. Theorell fonctionne d'une manière excellente. Je vous envoie quelques spécimens de courbes barométriques et thermométriques, pour vous faire voir la relation intime qui existe dans nos contrées entre ces deux instruments, surtout pendant nos longues nuits d'hiver, où la variation diurne de la température est presque tout à fait nulle. Dans l'année dernière, S. Exc. le Chancelier des Universités suédoises a accordé des traitements à deux aides nécessaires à M. Rubenson, Chef de la division météorologique de l'Observatoire; les étudiants qui l'avaient assisté jusqu'ici l'ont fait gratuitement. En même temps on a procuré des fonds pour la publication mensuelle des résultats, dont le premier cahier est déjà sous presse.

Pendant mon séjour à Paris, on me fit observer que les observations barométriques de Hernösand sont ordinairement trop basses, surtout pendant l'hiver. C'est en effet ce qui doit avoir lieu. Voici les hauteurs moyennes du baromètre, pendant quatre années, 1860-63, aux stations situées le long de la côte de la Baltique pour les mois de janvier et juillet :

	Kalmar.	Vestervik.	Nyköping.	Hernösand.	Umea.	Haparanda.
Janvier..	757,22	757,90	756,32	755,94	756,79	757,72
Juillet...	756,95	756,61	754,22	753,30	753,20	753,72

ÉTUDE SUR LES BLOCS ERRATIQUES ET SUR LES DÉPÔTS DILUVIENS DE LA RUSSIE; PAR M. DE HELMERSEN. — Note de M. **Daubrée**.

Le phénomène erratique qui a rayonné des régions septentrionales sur une partie considérable de la Russie, a déjà été l'objet des études de plusieurs savants, notamment de MM. Bœthlingk, Durocher, Murchison, de Verneuil, et de Key-

serling. Le Rapport que M. Élie de Beaumont a fait sur un Mémoire de M. Durocher, en 1842, a montré combien ce phénomène est remarquable. M. de Helmersen, dont les explorations ont éclairé la constitution géologique de diverses régions de la Russie d'Europe et d'Asie, a poursuivi l'étude de ces dépôts de transport et des principales circonstances qui s'y rattachent.

Dans le Mémoire que vient de publier l'Académie impériale des Sciences de Saint-Péterbourg, dit M. Daubrée, M. de Helmersen passe successivement en revue : les roches qui ont fourni les matériaux erratiques dans leur position originelle ; la grosseur et la forme des blocs, ainsi que les diverses manières dont ils sont disposés ; le gisement des cailloux et du gravier, et particulièrement les accumulations désignées depuis longtemps en Suède sous le nom de *Osar* ; les hauteurs absolues et relatives dans lesquelles se trouvent les blocs erratiques et les cailloux, par rapport aux roches dont ils ont été détachés ; enfin les caractères des roches polies et striées et des phénomènes énergiques de friction qui se voient de toutes parts. De nombreuses figures, habilement faites, accompagnent le texte.

En recherchant parmi les phénomènes de l'époque actuelle ceux qui peuvent expliquer les principales circonstances du phénomène, l'auteur mentionne le singulier transport de blocs qui a eu lieu, au mois de février 1869, aux environs de Réval.

A côté de l'action des grandes masses de glace qui, pendant la période quaternaire, ont couvert des régions considérables, et dont les glaciers de la Scandinavie ne sont que les résidus, M. de Helmersen fait aussi la part de l'eau : l'auteur est amené à reconnaître que, dans la première période du phénomène, le golfe de Finlande n'existait pas ; qu'un affaissement graduel du sol a ensuite donné accès à l'eau de la mer sur une partie de pays antérieurement occupée par la glace ; enfin que le pays s'est élevé de nouveau. Ces périodes successives de mouvements lents, en sens inverse, sont d'accord avec celles que j'avais signalées, en 1842, pour la Scandinavie.

FABRICATION DES GLACES ET MIROIRS PLATINISÉS. — Note de M. Jouglet.

Le système employé à l'usine de Wailly (Aisne) est celui qui a été imaginé par M. Dodé. C'est le chlorure de platine qui forme la base de l'opération. Après le nettoyage, la glace, posée verticalement, reçoit le liquide qui doit la métalliser. On l'étend d'abord de bas en haut, puis de gauche à droite, puis de bas en haut, et enfin de droite à gauche : on égalise ainsi la

couche huileuse qui, contenant une forte quantité d'essence de lavande, s'étend spontanément et sèche lentement, sans coulure.

La composition platinifère se prépare de la manière suivante. On prend 100 grammes de platine laminé très-mince; on le fait dissoudre dans l'eau régale; on évapore à sec, au bain de sable, en évitant de décomposer le chlorure de platine; on l'étale alors sur une glace à broyer, et l'on y verse, par petites portions, de l'essence de lavande rectifiée. La réaction se fait sur la glace même; aussi faut-il éviter, par une trop rapide affusion d'essence, une trop grande élévation de température, qui détruirait le composé platinifère. Lorsque l'on a versé environ 1400 grammes d'essence de lavande, on place le mélange dans une capsule de porcelaine, et on l'abandonne pendant huit jours à un repos absolu. On décante et on filtre; on décante de nouveau, après six jours, le liquide filtré, qui doit marquer 5 degrés au pèse-acide. Comme fondant, pour la quantité de platine indiquée ci-dessus, on prend 25 grammes de litharge, 25 grammes de borate de plomb, qu'on broie jusqu'à porphyrisation complète, avec 8 à 10 grammes d'essence de lavande. On remue, et l'on mélange ce fondant avec le liquide platinifère; on emploie ce liquide comme il été dit plus haut.

Lorsque le verre qu'il s'agit de platiniser est couvert d'une couche de métal et qu'il est suffisamment sec, on le place dans des mouffles d'une construction spéciale, où la décomposition de la résine planitifère et sa transformation en charbon se font sans fusion, sans ébullition, sans bouillonnements, et le squelette, spongieux d'abord, qui représente les cendres se fixe et se transforme en un platinage parfait.

Les miroirs ainsi préparés sont fort brillants. Le platine s'applique en avant du verre: il en résulte une notable économie. Les verres platinisés qui forment les miroirs sont transparents. Avec 1 franc de platine, on peut métalliser 1 mètre carré de glace.

MÉCANISME DES MÉTAMORPHOSES ET MIGRATIONS DES PRINCIPES IMMÉDIATS DANS LES VÉGÉTAUX HERBACÉS.

M. P.-P. Dehéraïn, professeur de chimie agricole à Grignon, vient de soulever, par de curieuses expériences et par des raisonnements ingénieux, un coin du voile qui nous cache le mécanisme des métamorphoses et des migrations des principes immédiats dans les végétaux herbacés. C'est là une des parties les moins avancées de la physique végétale, dont la théorie complète est absolument indispensable pour donner à l'agriculture le caractère scientifique qui assurera son succès, en déterminant les conditions de ses opérations. Celles-ci ont été

jusqu'à présent pour la plupart purement empiriques et abandonnées, par conséquent, aux chances imprévues des circonstances aléatoires. Il appartient à l'enseignement scientifique, que nous réclamons depuis longtemps, de diminuer de plus en plus le nombre de ces circonstances.

Dans la voie qu'il suit, M. Dehérain y contribuera certainement beaucoup. Nous nous faisons donc à la fois un devoir et un plaisir de résumer ici les résultats du travail communiqué par lui à l'Académie des Sciences sur le sujet indiqué, et que le Secrétaire perpétuel, M. Dumas, a présenté en son nom avec des éloges mérités.

L'auteur commence par constater que, quand on examine au printemps les jeunes feuilles des végétaux herbacés, on y trouve, en outre de l'albumine facile à coaguler par la chaleur, du tanin et du glucose ou sucre de raisin. Ce dernier est particulièrement abondant, et c'est là, dit-il avec raison, un fait favorable à l'opinion qui le considère comme formé directement dans les feuilles par l'union de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène provenant de la décomposition simultanée de l'acide carbonique et de l'eau, dans cet acte que l'on appelle, peut-être improprement, la *respiration des végétaux*, et qui est en réalité un phénomène de nutrition.

On sait que, sous l'influence de la lumière, les parties vertes ou les feuilles dégagent de l'oxygène. Celui-ci ne serait ainsi que le résidu des quantités d'acide carbonique atmosphérique et d'eau nécessaires pour la formation du glucose. Les formules des deux corps formateurs et du corps formé rendent parfaitement raison du phénomène, sur la réalité duquel il n'est guère possible de conserver des doutes. Et ainsi s'explique la nutrition aérienne des végétaux par la formation directe du glucose, qui est le point de départ de tous leurs autres principes immédiats amylacés, par les métamorphoses qu'il subit ensuite sous l'influence de la végétation.

Lorsque celle-ci est plus avancée, quelques-unes des feuilles du pied jaunissent et abandonnent les principes immédiats qu'elles contenaient, ainsi que les matières minérales; on retrouve dans les jeunes feuilles du haut, qui leur ont succédé, tous ceux de ces principes qui n'ont pas été employés à l'élaboration de la cellulose et de la matière verte, en même temps que les nouvelles quantités formées directement par ces nouvelles feuilles. Dans la végétation du blé, du seigle, du maïs, du colza, on les voit se vider à leur tour au profit des tiges qui doivent porter les épis ou les graines, et l'on constate que, dans la migration, le glucose s'est en partie transformé en sucre de canne, par une de ces métamorphoses dites *isomériques* dont les conditions ne nous sont pas encore assez connues

pour que nous puissions les réaliser dans nos laboratoires, mais qui n'en est pas moins évidente ici.

Quand les graines se forment, le sucre de canne et l'albumine disparaissent des tiges, ainsi que M. Isidore Pierre l'a établi dans son remarquable travail sur le développement du blé.

Ces graines renferment bientôt tous les principes élaborés par la plante, mais ils y ont subi, en arrivant, de nouvelles métamorphoses qui les ont rendus insolubles, de solubles qu'ils étaient. L'albumine est devenue du gluten, le sucre de canne de l'amidon. Comment cela s'est-il fait ? C'est ce que nous ne savons pas encore, et c'est ce que M. Dehérain s'appliquera, sans aucun doute, à rechercher. En attendant, l'insolubilité des principes immédiats de la graine étant donnée, il est en mesure de nous montrer le mécanisme du transport des matériaux de la végétation depuis les feuilles inférieures jusqu'à la graine, et il nous le rend saisissable par des expériences de laboratoire aussi simples qu'ingénieuses, se rattachant à celles antérieurement faites par lui sur la puissance et les conditions d'évaporation de l'eau par les végétaux.

Décrire ici ces expériences nous entraînerait au delà des limites dans lesquelles nous devons nous maintenir. Bornons-nous à dire les résultats constatés à l'aide de l'appareil disposé par M. Dehérain. Ces résultats, les voici : « La différence d'évaporation a suffi pour déterminer, dans cet appareil, un courant analogue à celui qui s'établit dans le végétal gorgé d'eau lorsque l'évaporation, activée par la lumière éclatante des longues journées d'été, lance dans l'air des quantités d'eau dont on a peine à se faire idée ; quand le sol se dessèche, durcit, que son humidité s'épuise, les jeunes feuilles ne peuvent suffire à leur dépense incessante qu'en puisant de l'eau de tous côtés : c'est alors que les vieilles feuilles sont dépouillées de l'eau qu'elles renferment et des principes que celle-ci tient en dissolution ; c'est alors aussi que la maturation s'avance. Mais que le ciel soit couvert, que la terre soit gorgée d'eau, et tout s'arrête, au contraire ; la chaleur ne suffit pas, en effet, pour déterminer l'évaporation et, par suite, le transport des principes immédiats ; c'est la lumière qui est l'agent efficace, et deux années également chaudes pourront être inégalement favorables à la végétation, si elles sont inégalement lumineuses. »

M. Dehérain ajoute : « L'évaporation plus active chez les jeunes feuilles que chez les feuilles plus âgées, nous paraît être la cause qui détermine la migration des principes immédiats solubles d'un point de la plante à l'autre ; mais si nous expliquons ainsi aisément le transport du glucose, de l'albumine et de ses phosphates d'une feuille à l'autre, nous ne

voyons pas encore comment tous ces éléments vont s'accumuler dans la graine. »

Par une autre expérience ingénieusement instituée, l'auteur fait voir que si, dans un système gorgé de liquide, il est un point où les éléments dissous deviennent insolubles, ils s'acheminent vers ce point et s'y accumulent. « Or, nous avons vu, dit-il, que, dans la graine, les principes immédiats sont insolubles; c'est donc dans la graine qu'ils doivent s'accumuler. Le végétal est, en effet, gorgé d'eau, et les phénomènes de diffusion doivent s'y produire comme dans l'appareil précédent. Au moment où l'ovaire apparaît, une petite quantité des principes qui existent dans la tige et dans les feuilles y pénètre; mais, par suite d'une transformation dont nous ignorons encore le mécanisme, ces principes y deviennent insolubles, et l'eau qui existe dans ce jeune organe ne renferme plus les principes immédiats en aussi grande quantité que l'eau extérieure; l'équilibre tend donc à s'établir de nouveau; un afflux de ces matières solubles pénètre dans l'ovaire, y devient insoluble, et un courant régulier ne tarde pas à s'établir, qui amène tous les éléments solubles, et détermine leur accumulation au point même où ils deviennent insolubles.

» Ce dernier travail peut s'accomplir sans que l'eau du végétal se déplace; il est donc essentiellement différent de celui qui avait déterminé le transport des matériaux solubles des feuilles du bas jusqu'en haut de la tige; il peut s'accomplir quand la plante est séparée des racines, et, en effet, on a reconnu qu'une moisson un peu hâtive ne nuit en rien à la qualité du grain. »

Nous avons pensé que le travail du professeur de Grignon était de ceux qui peuvent le plus intéresser nos lecteurs. Il est permis d'admettre, en même temps, qu'il ne nuira pas au relief dont notre première École d'agriculture a en vérité bien besoin, pour lui faire atteindre la situation scientifique vers laquelle on semble désormais vouloir la diriger. (**A. Sanson.** — Extrait du journal *la Culture.*)

AURORES BORÉALES OBSERVÉES A POITIERS DE 1776 A 1800 PAR LE D^r LAMAZIÈRE. — Extrait d'une Communication de M. de Touchimbert.

On sait aujourd'hui que les aurores boréales sont intimement liées aux autres phénomènes météorologiques, et que, d'autre part, leur fréquence présente une période d'environ deux siècles. L'étude de la périodicité des aurores offre d'ailleurs de grandes difficultés, car nous n'avons que des renseignements fort incomplets sur celles visibles en France à la fin du siècle dernier.

M. S. de Touchimbert ayant bien voulu relever sur les registres du Dr Lamazière ceux de ces phénomènes observés à Poitiers de 1776 à 1800, nous sommes heureux d'imprimer ici ce catalogue.

Catalogue des aurores observées à Poitiers de 1776 à 1800.

1777. Novembre 3. — Le 1^{er} le vent était NO, le 2 SSE, le 3 SO, le 4 SO. Pendant l'aurore, ciel beau et serein.
 » 27. — Le 25 le vent était N., le 26 ENE, le 27 SO, le 28 NNO. Pluie douce, grand vent le 30, beau pendant l'aurore.
- Décembre 3. — Le 2 le vent était NO, le 3 OSO; pluie douce le soir. Le 4 grand vent et pluie. L'aurore apparut sur les 6 heures du soir par un ciel nuageux. Elle était brillante, étendue et a duré près de trois heures. A peine dissipée, la pluie est survenue avec un vent violent la nuit.
1778. Février 25.. — Le 24 le vent était O, vent et pluie; le 25 NNO, vent froid et grêle; le 26 NNO. L'aurore parut entre 9 et 10 heures du soir; elle était brillante et a duré jusqu'au lever de l'aurore (*sic*).
1780. Juillet 28... — Le 27 le vent était NE, le 28 NE, le 30 O.
 Novembre 25. — Le 24 le vent était ONO, pluie et vent; le 25 N, beau; les 26, 27 le vent était N. L'aurore parut à 8 heures du soir; elle était très-brillante. Le ciel était très-enflammé du SSO au NNE. Du côté du sud il y a eu à différentes reprises des rayons moins rouges qui formaient des bandes ressemblant à une espèce d'iris. Outre cette aurore, il en apparut deux autres très-sensibles dans la partie E, qui durèrent quelques minutes.
1781. Octobre 15.. — Le vent s'est tenu avant, pendant et après, au N et NE.
1782. Octobre 8... — Le 6 le vent était E, le 7 N, le 8 OSO.
1783. Avril 29.... — Le 28 vent du NNE, le 29 S. Le mois de mai fut très-pluvieux.
1784. Novembre 15. — Cette aurore boréale sembla modifier le temps quatre jours avant et quatre jours après; le vent se tint au SSO avec de la brume, puis vint le vent du N et le beau temps.
1786. Mars 18.... — Mois pluvieux.
1787. Avril 2. — Le 1^{er} le vent était à l'E, le 2 jusqu'à 9 heures du soir encore à l'E; à 9 heures, au moment de l'aurore, il tourne au SSO, s'y maintient et amène des pluies.
 Octobre 13.. — L'aurore est entourée de jours de pluie.

1789. Mars 14.... — Le 12 le vent était de NO; le 13 O, pluie et grêle; le 14 pluie, le 15 également; le 16 le vent passa au N.
- » 28.... — Les 26, 27 vents du NO, NNO, NE; le 28 E, à midi S avec neige, le soir nouvelle aurore boréale. Les 29, 30, 31 pluie, grêle, vent froid.
1792. Mai 27..... — Le 24 beau avec vent de NE, puis du 25 au 31 pluie.
- Juin 13 et 14.— Le 13 et le 14 deux aurores boréales qui se suivent entourées de vents d'O et de petite pluie. Le temps avait été beau du 1^{er} au 7 du même mois, avec des vents de N et NE.
1795. Octobre 2... — Les derniers jours du mois de septembre avaient été fort beaux. Le 1^{er} octobre, le vent passe au SSO. Le 2 l'observateur consigne tout à la fois dans ses observations de 5 à 9 heures du soir une aurore boréale, le tonnerre et la pluie. Tout le mois s'en ressentit; le vent se tint à l'O, au SO et au SSO.

J'ai été frappé de la multiplicité des aurores boréales dans cette période de vingt années. L'année 1776 est la première pendant laquelle M. de Lamazière a laissé trace de ses observations. Cet observateur décrit les deux ou trois premières aurores qu'il relate dans son manuscrit, mais pour celles qui suivirent il ne fait que les consigner, sans donner aucun détail. Ce phénomène, au surplus, doit lui paraître normal et fort ordinaire sous notre latitude, car il le range avec la pluie, la neige, la grêle, etc., dans ses relevés, et il ne se donne plus la peine de marquer, même l'heure de l'apparition, qui est vague à la colonne des observations de 5 à 9 heures du soir.

J'ai trouvé dans ces vingt années une seule fois trace de l'apparition de la lumière zodiacale.

SPECTRE DE L'AURORE BORÉALE, par M. **Angstrom**.

Cette Note est la reproduction du dernier article des *Recherches sur le spectre solaire*, que nous avons signalées dans notre *Revue* à l'attention des physiciens. Je le copie textuellement :

« Depuis l'époque où Franklin faisait ses mémorables expériences sur la foudre jusqu'au temps actuel, un parallélisme complet a été établi entre les actions de cette force naturelle et celles de l'électricité de frottement. Ainsi, l'on a pu prévoir que le spectre de l'éclair devait être le même que celui de l'air, produit par la décharge électrique ordinaire. C'est ce qu'ont parfaitement prouvé les observations faites par M. Kundt. De plus, les deux phénomènes de l'aurore boréale et du ma-

gnétisme terrestre étant si intimement liés l'un avec l'autre, que l'apparition de la première est toujours accompagnée de perturbations exercées sur l'aiguille aimantée, on a donc pu supposer que l'aurore boréale n'était qu'une lueur électrique, analogue à celle que produit l'air raréfié dans l'œuf électrique, ce qui n'est pourtant pas le cas. En effet, pendant l'hiver de 1867-68, j'ai pu observer plusieurs fois le spectre de l'arc lumineux qui borde le segment obscur et se présente toujours pendant de faibles aurores boréales. Sa lumière était presque monochromatique et consistait dans une seule raie brillante, située à gauche du groupe connu des raies du calcium. En mesurant la distance de ce groupe, j'ai déterminé la longueur d'onde de la raie, qui s'est trouvée égale à

$$\lambda = 5567.$$

» Cette observation fut communiquée à la Société des Sciences d'Upsal, le 16 février 1868. J'eus, pendant l'automne de 1868, l'occasion de communiquer verbalement cette même observation sur le spectre de l'aurore boréale à M. O. de Struve, et, en mai 1868, j'ai eu la satisfaction de recevoir l'avis qu'il l'a vérifiée à son retour à l'Observatoire de Pulkowa. Dans une Notice de ces observations, insérée dans les *Bulletins de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg*, la position de la raie est indiquée, d'après l'échelle de M. Kirchhoff, comme égale à 1259, avec une erreur probable de 10 à 15 unités de l'échelle. En évaluant ce nombre en longueurs d'ondes, on trouve la valeur 5552.

» Outre cette raie, dont l'intensité est relativement grande, j'ai observé aussi, en augmentant la largeur de la fente, des traces de trois bandes très-faibles, qui s'étendraient à peu près jusqu'à F. A une seule occasion, quand l'arc lumineux était agité par des ondulations qui en changeaient la forme, j'ai vu les régions signalées s'éclairer momentanément de quelques faibles raies spectrales; mais, eu égard au manque d'intensité de ces rayons, on peut dire, néanmoins, que la lumière de l'arc lumineux est sensiblement monochromatique.

» Voici une circonstance qui donne à cette observation sur le spectre de l'aurore boréale une importance beaucoup plus grande, et, pour ainsi dire, cosmique.

» Durant une semaine du mois de mars 1867, j'ai réussi à observer la même raie spectrale dans la lumière zodiacale, qui se présentait alors avec une intensité vraiment extraordinaire pour la latitude d'Upsal. Enfin, pendant une nuit étoilée, tout le ciel étant en quelque sorte phosphorescent, j'en ai trouvé des traces même dans la faible lumière émise de toutes les régions du firmament.

» Un fait remarquable, c'est que la raie signalée ne coïncide

avec aucune des raies connues dans les spectres des gaz simples ou composés, pour autant, du moins, que je les ai étudiées jusqu'à présent.

» Il suit de ce que je viens de dire, qu'une aurore boréale intense, telle qu'on peut l'observer au-dessus du cercle polaire, donnera probablement un spectre plus compliqué que celui trouvé par moi. Supposé que cela soit vrai, il y aura donc à espérer qu'à l'avenir on pourra expliquer plus facilement l'origine des raies trouvées et la nature du phénomène lui-même. Ne pouvant pas donner cette explication pour le présent, je me réserve d'y revenir une autre fois. »

SUR LA PRODUCTION DE QUELQUES PIERRES PRÉCIEUSES ARTIFICIELLES,
par M. Gaudin.

Depuis bien longtemps, je me proposais de présenter à l'Académie une petite collection de pierres précieuses artificielles, pour l'ajouter aux produits de laboratoire similaires qui figurent déjà au Muséum d'Histoire naturelle : c'est ce que je fais aujourd'hui.

Ces pierres sont intermédiaires, pour la dureté, entre le stras et les véritables pierres précieuses ; elles ont, en grande partie, l'éclat et la résistance à l'usure de ces dernières ; en un mot, elles possèdent un certain degré de fin.

Jusqu'à ce jour, il ne m'a pas été possible de produire des pierres *orientales* transparentes, c'est-à-dire *exclusivement à base d'alumine*, à cause de la tendance excessive de cette substance à se dévitrifier. En outre, l'alumine ne fond qu'à une très-haute température : sans passer jamais par un état pâteux, elle devient tout à coup *fluide comme de l'eau*, se met en ébullition en lançant des étincelles, puis *se vaporise* et disparaît rapidement comme du camphre.

Pour donner de la ductilité à l'alumine, il faut absolument y ajouter une très-forte proportion de silice, qui l'empêche de cristalliser ; mais alors la dureté du composé se trouve considérablement diminuée ; bien qu'approchant de celle du cristal de roche, elle ne peut jamais l'atteindre sans passer, par le refroidissement, à l'état pierreux : phénomène qui se produit de préférence sur de grandes masses dans des creusets.

Par l'emploi du chalumeau oxyhydrique sur un support de charbon, il est plus facile d'éviter cet inconvénient ; mais il s'en présente alors un autre, c'est la formation des *bulles*, qui se renouvellent, pour ainsi dire, d'une façon indéfinie et restent souvent emprisonnées dans la masse visqueuse.

La coloration des pierres présente encore d'autres difficultés, parce que, sous le dard de ce puissant chalumeau, les

conditions sont tout autres que dans les creusets. Par exemple, on ne peut employer comme principe colorant aucun des composés contenant de l'or, de l'argent, du palladium ou autres métaux précieux, ces métaux étant immédiatement révivifiés. Le cuivre participe un peu de cette propriété, mais, à force d'art, on en fait un protégé dont on tire toutes les nuances imaginables.

Ce qui étonnera bien des chimistes, c'est que le manganèse et le nickel donnent constamment, l'un et l'autre, la nuance du *jaune orangé*.

Le chrome donne, au feu de réduction, un bleu céleste un peu verdâtre, et au feu d'oxydation un vert sombre, pour ainsi dire *enfumé*, qui n'est que l'*ombre* du vert émeraude, lequel vert se produit seulement avec le cuivre à un feu d'oxydation tout spécial.

Les échantillons que je présente sont :

1° Un cabochon d'une teinte opaline perlée; 2° un autre cabochon d'une teinte opaline intense ou bleu turquoise; 3° une bulle brute d'une teinte bleu-verdâtre, ordinaire à l'aigue marine, légèrement dévitrifiée en dessous; 4° un saphir bleu; 5° un rubis spinelle coloré à l'or, dans un creuset au grand feu; 6° une émeraude claire; 7° une topaze jaune-paille; 8° une topaze d'un jaune brun très-riche; 9° une grosse aigue marine taillée en ovale; 10° une petite émeraude très-foncée; 11° un échantillon imitant le diamant incolore; 12° un péricot.

Mon prochain envoi consistera en bulles très-alumineuses *dévitrifiées* à divers degrés, qui montreront des phénomènes de cristallisation très-intéressants.

LE COUCOU, par M. **Henri Sagnier**.

Parmi les oiseaux habitants des grands massifs utiles au forestier, M. de La Blanchère, dans son livre *les Oiseaux utiles et les oiseaux nuisibles*, cite le coucou gris. Quiconque a vécu dans les champs connaît cet oiseau, dont le nom lui vient du cri monotone qu'il pousse au printemps, sous les grands bois, lorsqu'il appelle sa femelle. Qui n'a entendu ce proverbe général dans les campagnes, d'après lequel l'heureux mortel qui a le gousset garni, quand il entend le coucou pour la première fois au mois de mars ou d'avril, aura de l'argent dans sa poche pendant toute l'année. Le coucou est un oiseau absolument insectivore; il mange les grandes chenilles poilues qui s'attaquent aux feuilles des arbres et les dévorent rapidement. Il est donc l'ami des plantations, d'autant plus que, si nous en croyons M. de La Blanchère, il est le seul qui ose s'attaquer aux chenilles poilues et qui en fait presque exclusivement sa nourriture, alors que les autres insectivores renoncent à y toucher.

La femelle du coucou ne pond qu'un œuf à chaque couvée, mais fait plusieurs couvées chaque année. Elle pond au pied d'un arbre et porte ensuite son œuf dans le nid d'un autre oiseau insectivore, mésange, fauvette, rouge-gorge, etc.; car cette espèce, au rebours des autres oiseaux, ne construit pas de nids. Le petit coucou, sorti de l'œuf, a pour premier soin de jeter par-dessus bord ses compagnons de nid, et il reste seul à la charge du père et de la mère de la couvée, qui d'ailleurs le soignent parfaitement. Ce premier-acte du jeune oiseau n'est pas à son honneur, et il faut, pour le lui faire pardonner, la considération des services qu'il rend plus tard.

Le coucou serait probablement englobé dans la proscription générale que quelques-uns voudraient voir décréter contre les petits oiseaux. Nous croyons, pour nous, que, si quelques espèces méritent la malédiction des agriculteurs, d'autres sont bien utiles. M. Sclafer affirmait, dans le dernier numéro, que les oiseaux ne sont pas insectivores. Qu'on nous permette de citer en contradiction quelques chiffres extraits des *Souvenirs d'un naturaliste*, par M. de Quatrefages, dont personne ne contestera le profond savoir pour toutes les choses des sciences naturelles. D'après cet écrivain éminent, une hirondelle n'a pas assez de mille mouches par jour; un couple de moineaux porte à ses petits plus de quatre mille chenilles ou scarabées par semaine; une mésange en donne trois cents en pâture par jour à sa couvée. Si ces oiseaux mangent quelques grains, qu'est-ce que leurs ravages à côté de ceux des insectes, dont certaines espèces absorbent dans une journée jusqu'à trois fois leur poids en nourriture? Le culte des oiseaux n'est donc pas une légende, comme M. Honoré Sclafer essayait de le prouver. Ce mot de Michelet, que la Nature a fait des oiseaux *les épurateurs jurés et patentés* de la terre, n'est pas une exagération. Ce n'est pas un citoyen de Paris qui l'a inventé. On protégeait les oiseaux longtemps avant que Paris existât, témoin le culte des anciens Égyptiens ou Grecs, qui s'y connaissaient; on les protégera lorsque Paris ne sera plus. Demandez aux cultivateurs normands, et ils vous répondront que les mans ont commencé à leur coûter des millions par an, du jour où, par une guerre acharnée, on a exilé du pays les corneilles. La chasse est sans aucun doute très-agréable pour ceux qui l'aiment. Nous comprenons la chasse à nos ennemis, loups, sangliers, renards, oiseaux rapaces et destructeurs, etc. : la chasse à ceux qui ne nous font pas de mal, surtout s'ils sont faibles, nous la réprouvons. Laissons donc ces pauvres oiseaux en paix. La mort presque universelle des haies et des buissons, leurs principaux asiles, les fait disparaître bien assez vite. (Extrait du *Journal de l'Agriculture*.)

EXTRACTION ET PRÉPARATION DU NOUVEAU MÉTAL L'INDIUM,
par M. R.-E. Meyer.

L'auteur a retiré l'indium du zinc de Freiberg, par les méthodes indiquées par MM. Winkler et Richter. Le métal ainsi obtenu renferme toujours un peu de cadmium, de plomb et de fer. Pour séparer le cadmium, M. Meyer a mis à profit un fait découvert par M. Winkler, savoir : la précipitation de l'hydroxyde (hydrate) d'indium par l'ébullition de ses solutions avec l'acétate de plomb. Le cadmium reste en solution, tandis que l'indium se précipite avec quelques traces de plomb et de fer. Ce dernier métal peut être éliminé complètement et même séparé quantitativement de l'indium à l'aide de la méthode suivante. Les deux oxydes sont calcinés, pesés, puis convertis en sulfates (le mieux par fusion avec du bisulfate de potasse). La solution est à peu près neutralisée par le carbonate de soude, à l'ébullition, puis, après refroidissement, additionnée d'une solution de cyanure de potassium jusqu'à réaction fortement alcaline. La solution rouge ainsi obtenue *est étendue de 9 à 10 fois son volume d'eau*, puis chauffée à l'ébullition. L'hydroxyde d'indium $\text{In}(\text{OH})_3$ se sépare à l'état de flocons blancs volumineux, qui par l'ébullition se convertissent en un précipité facile à laver. On le convertit en oxyde et on le pèse.

Ainsi que le fer, le plomb adhère très-fortement à l'indium. Les deux métaux étant précipités par l'hydrogène sulfuré à l'état de sulfures, on ne parvient pas à les séparer complètement par l'acide chlorhydrique, car le sulfure de plomb précipité se dissout, même à froid, dans cet acide étendu, surtout si celui-ci est employé en grand excès. L'auteur recommande le procédé suivant pour la séparation du plomb et de l'indium. L'oxyde d'indium que l'on veut purifier est dissous dans l'acide sulfurique; la solution est évaporée, et l'acide en excès est chassé : il reste une poudre blanche formée de sulfates d'indium et de plomb. On la reprend par l'alcool, qui dissout le sulfate d'indium en laissant le sulfate de plomb. Si la température avait été poussée trop haut, il se serait formé un sous-sulfate d'indium insoluble dans l'alcool. Il suffirait alors d'ajouter à ce dernier une petite quantité d'acide sulfurique pour dissoudre l'indium à l'état de sulfate.

SYNTHÈSE DE L'ACIDE SULFHYDRIQUE, par M. Boillot.

J'ai déjà eu occasion de signaler la combinaison directe de la vapeur de soufre avec l'hydrogène, à la température rouge. Aujourd'hui, je viens communiquer à l'Académie le résultat

que j'ai obtenu, en cherchant à effectuer la combinaison du soufre avec le gaz hydrogène au moyen de l'électricité. Dans un dé à coudre rempli de fleur de soufre, j'ai fait arriver deux fils de platine, dont les extrémités étaient distantes de 3 ou 4 millimètres. Ces fils métalliques étaient isolés en passant chacun dans un tube de verre recourbé et fermé à ses deux extrémités avec de la cire à cacheter. Les deux tubes étaient fixés verticalement l'un contre l'autre et s'élevaient de $1\frac{1}{4}$ décimètre environ, sur un vase d'eau dans lequel ils plongeaient de quelques centimètres. Les autres extrémités de ces tubes, recourbés en dehors, permettaient de mettre les fils de platine en communication directe avec les électrodes d'une bobine de Ruhmkorff, produisant l'étincelle d'induction au moyen de quatre éléments ordinaires de la pile de Bunsen.

Avant de produire l'étincelle, j'ai rempli, avec de l'hydrogène recueilli sur l'eau, une éprouvette d'un peu plus d'un demi-litre de capacité.

J'ai ensuite recouvert l'ensemble des tubes verticaux portant le dé à leur sommet, avec cette éprouvette, ayant eu soin, pendant cette opération, de laisser dégager de l'hydrogène dans l'éprouvette (renversée bien entendu), jusqu'à ce que les tubes fussent plongés dans son atmosphère.

L'éprouvette reposait ainsi sur l'eau, et j'eus la précaution, pendant quelque temps encore, de laisser dégager le gaz hydrogène dans son intérieur, afin de me mettre aussi complètement que possible à l'abri de l'action de l'air.

Les choses ainsi disposées, je fis jaillir l'étincelle pendant plus d'une demi-heure. Le soufre, en se volatilissant, communiquait à la lumière électrique une belle teinte bleue. L'eau monta de quelques centimètres dans l'éprouvette, et je pus constater la formation d'une très-notable quantité d'hydrogène sulfuré.

**OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A CARACAS (VENEZUELA)
EN 1868, par M. Agustin Avelado. — Résumé par M. W.
Raulin.**

Je viens de recevoir de M. J.-A. Carrillo y Navas, consul du Venezuela à Hambourg, les douze tableaux et le résumé des observations météorologiques faites en 1868 au Colegio de Santa-Maria, à Caracas, par M. le professeur Agustin Avelado, bibliothécaire de la *Sociedad de ciencias físicas y naturales de Caracas*.

Caracas est par 60°15' de longitude occidentale de Paris, 10°30'50" de latitude septentrionale et 890 mètres d'altitude; le sol de l'observatoire est plus élevé de 7^m,33. Des instruments sont à 1^m,50 au-dessus du sol, c'est-à-dire à 898^m,83, et le pluviomètre à 5^m,83 ou 903^m,16 d'altitude.

Les observations faites à 10 heures du matin et 4 heures du soir comprennent le baromètre de Bunten, le thermomètre centigrade, l'hygromètre de Reynaud, les vents et les nuages. La température est, en outre, observée à 7 heures du matin, 2 heures et 9 heures du soir, et la pluie est mesurée pour le jour et pour la nuit.

Les données les plus intéressantes sont la température, la pression atmosphérique et la pluie, qui se trouvent résumées dans le tableau suivant :

Périodes.	PRESSION.		TEMPÉRATURE.		PLUIE.	
	Moyenne.	Oscill.	Moyenne.	Oscill.	Jours.	Quantité.
	mm	mm	°	°		mm
Janvier	684,37	2,19	20,6	7,2	1	6,0
Février	684,17	2,90	20,2	9,5	2	31,0
Mars	683,32	3,55	21,7	8,8	2	12,0
Avril	683,66	2,57	22,7	8,8	0	0,0
Mai	683,71	2,52	23,1	5,4	10	135,5
Juin	684,30	2,99	23,0	5,0	15	139,0
Juillet	684,16	2,19	22,5	4,9	8	71,5
Août	684,21	2,22	23,1	5,7	4	64,0
Septembre	683,30	3,20	23,5	7,4	4	47,0
Octobre	682,87	3,20	22,4	6,5	10	106,5
Novembre	682,97	3,29	22,9	7,4	3	23,5
Décembre	684,34	3,44	21,8	9,8	2	13,0
Année	683,78	4,64	22,3	12,1	61	649,0

Ces observations montrent que, dans l'Amérique méridionale, à Caracas, par 10°, 5 de latitude septentrionale et 900 mètres d'altitude :

1° La pression atmosphérique n'éprouve que de très-légères oscillations, de 681^{mm},18 le 14 novembre à 685^{mm},82 le 26 décembre, soit 4^{mm},64 dans tout le cours de l'année;

2° La température n'éprouve pas non plus de très-grandes variations : de 14°,3 le 10 février à 26°,4 le 14 septembre, soit 12°,1 dans tout le cours de l'année; la température accusée par un thermomètre enfoncé à 0^m,30 dans un sol abrité et non humide a été de 22°,1, inférieure ainsi de 0°,2 à la température moyenne de l'air, déduite des observations de 7 et 10 heures du matin, 2, 4 et 9 heures du soir;

3° La quantité de pluie en 1868 a été à peu près égale à la moyenne de Toulouse; près des sept huitièmes sont tombés pendant les six mois de mai à octobre. La plus grande quantité tombée en un jour est celle de 55^{mm},5 du 30 juin, mois qui a été aussi le plus pluvieux.

La science doit désirer bien vivement que M. Agustin Avelledo, aujourd'hui Ministre des travaux publics du Venezuela, fasse continuer ces intéressantes observations et use de son influence pour mettre son pays au niveau de la Turquie, en faisant établir quelques postes météorologiques dans les diverses parties de la République et notamment dans les grandes plaines ou *llanos* de l'Orénoque.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

27 FÉVRIER 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 161.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

Lettre de M. le Dr Gillet, à Melun.

Je vous prie de vouloir bien communiquer à l'Association la petite Note que je vous adresse, si vous croyez qu'elle puisse intéresser quelques-uns de ses Membres.

Dans la portion de la ville que l'on nomme La Varenne et qui est formée par des terrains d'alluvion ancienne, on a trouvé, en creusant un puits, des débris fossiles que j'ai pu recueillir, provenant d'un mammouth (*elephas primigenius*) et consistant en une molaire supérieure complète et très-bien conservée, plus une portion d'omoplate.

Ces objets ont été déterminés par M. le professeur Lartet, qui a bien voulu les examiner. Ils ont été trouvés à la profondeur de 7 mètres, dans les couches profondes de sables qui reposent sur le calcaire lacustre inférieur (formant le fond de la vallée de la Seine) et à 300 mètres du lit actuel.

Tout fait supposer que de nouvelles découvertes pourront être faites.

— Le froid assez tardif qui a sévi avec une grande intensité dans le centre de l'Europe, où l'on a vu la température descendre à plus de 30 degrés au-dessous de zéro, commence à diminuer.

A cette époque du mois de février, la température était des plus douces l'année dernière. Le 6, il y avait des sureaux feuillés et des colzas fleuris dans le département du Rhône; le 9, des seigles épiés dans la Charente, et dans la Gironde, des froments. Dans quelques cantons des Pyrénées, on voyait des pois en fleurs. Ailleurs, c'étaient des prairies de trèfles. Dans la Drôme, tous les arbres fruitiers étaient fleuris avant le milieu de février.

Mais, comme d'usage, toutes ces pousses hâtives furent dé-

truites; l'hiver sévit en mars, et vers le 16, les montagnes du Lyonnais et du Beaujolais furent couvertes de neiges pendant près d'un mois. Le Midi n'eut pas de neige, mais celle qui était tombée sur les Alpes et les Cévennes refroidit assez l'atmosphère pour que les vignes d'*Aramons*, dont les bourgeons avaient un pouce de long, fussent gelées en plaine.

Félicitons-nous donc de ce que les phases météorologiques ont suivi, cette année, leur cours normal, et de ce que la végétation ne se développera qu'à l'époque où de grands froids ne seront plus à craindre.

— La *Gazeta Narodowa*, de Lemberg, annonce que des froids intolérables continuent de sévir dans toute la région de l'est-nord de l'Europe. Un train de chemin de fer circulant entre Lemberg et les Principautés-Danubiennes a couru un danger sérieux. Les barres de fer entourant les roues des wagons se sont violemment brisées par suite du rétrécissement dû à l'extrême abaissement de la température. Le thermomètre, le 2 février à midi, marquait 28 degrés R. au-dessous de zéro.

Les observations météorologiques constatent des froids de 29 degrés R. dans les provinces méridionales de l'Autriche, et notamment à Klagenfurt, à Segedin (en Hongrie) et dans le Tyrol septentrional. Dans l'Allemagne du Nord, on a eu, ces jours-ci, des froids de 22 degrés, et, en Danemark, on a constaté que le mercure était descendu à 30 degrés au-dessous de zéro.

Les golfes de la Baltique et ses routes maritimes sont totalement occupés par la glace, et, chose qui ne se voit jamais, la navigation est entièrement interrompue. De nombreux sinistres ont été occasionnés par ces froids excessifs.

— *Clôture de la session de la Société des Agriculteurs de France. — Enseignement agronomique.*

Dans sa dernière séance, tenue sous la présidence de M. Drouyn de Lhuys, la Société a entendu le Rapport de la Section compétente sur l'enseignement agronomique. M. Barral a présenté, non pas des vœux, mais des résolutions tendant à doter l'agriculture d'un Établissement supérieur, qui est sollicité depuis si longtemps. Les conclusions de la Section ont été adoptées unanimement. M. Grandeau a proposé d'ouvrir immédiatement une souscription publique ayant pour but de réunir le capital nécessaire à la fondation de l'École demandée. Les propositions de la Section comportant la nomination d'une Commission chargée de poursuivre, par tous les moyens possibles, avec ou sans le concours de l'État, la réalisation la plus prompte de cette École, on a pensé qu'il appartenait à la Commission de prendre l'initiative de cette souscription, s'il y avait lieu.

La Commission a été nommée et elle s'est constituée. Le lieu de l'Établissement n'est pas encore désigné.

Après l'enseignement supérieur, on s'est occupé de l'enseignement *primaire* et de l'enseignement *secondaire*, qui a été appelé classique, et on les a définis en disant qu'il s'agissait de diriger l'effort des élèves des Écoles de manière à leur inspirer davantage le goût des choses rurales.

— Le concours général annuel d'animaux de boucherie, augmenté de divers concours pour les fromages, beurres, etc., s'est ouvert samedi 19 février, au Palais de l'Industrie des Champs-Élysées, à Paris. Il attire une grande affluence de visiteurs. Le grand nombre des animaux présentés témoigne de l'intérêt qu'inspire ce concours et des progrès de l'agriculture.

Lors de la fondation du concours sur le marché de Poissy, en 1844, 30 bœufs et 18 lots de bêtes à laine seulement y figuraient. Ce ne fut qu'en 1851 que les veaux et porcs firent leur apparition au nombre d'une quarantaine de têtes. En 1862, apparurent pour la première fois les génisses. Depuis cette époque, le concours n'a cessé de progresser d'année en année, et au concours de 1870 on compte :

358 individus pour le gros bétail. Prix : M. Boutton-Lévêque, aux Ponts-de-Cé (Maine-et-Loire), pour un bœuf Durham croisé qui ne pèse pas moins de 1037 kilogrammes ; M. Signoret, à Sermoise (Nièvre), pour une vache Durham-Charolaise pesant 1005 kilogrammes ;

350 moutons. La race Southdown a remporté le prix, attribué à M. le comte de Bouillé, à Villars (Nièvre) ;

210 porcs. Prix attribué à M. Chaminade, à Sarliac (Dordogne).

— *Saint-Brieuc*. — Journal météorologique de M. Marée. Janvier 1870.

La plus haute température, 10°, 5, a eu lieu les 14 et 16 janvier, à midi ; la plus basse, 6 degrés au-dessous de zéro, le 29 au matin.

La pression barométrique a été minimum et de 0^m, 745 le 2 au matin ; elle a été maximum et de 0^m, 775 le 18 au soir.

Il y a eu trois jours de grêle, et tempête de l'ouest-sud-ouest dans la nuit du 7 au 8.

— *Alimentation*. — Voici l'époque où il se consomme beaucoup de salades de la dent-de-lion ou pissenlit, qui sont déjà abondantes et à meilleur marché que toute autre. C'est donc bien le moment de prémunir les consommateurs contre les accidents terribles qui peuvent résulter de la présence, dans la salade

de pissenlit, d'une plante qui s'y rencontre quelquefois et qui y ressemble assez, la jusquiame noire (*hyosciamus niger*) ou herbe aux chevaux. Cette plante, lorsqu'elle a atteint tout son développement, est assez facile à reconnaître : elle est fœtode et visqueuse ; ses fleurs, disposées en cyme arquée, unilatérale, sont d'une couleur jaune, livide, veinée de pourpre ; elle pousse sur les bords des chemins, dans les lieux incultes ; elle aime assez le calcaire ; mais les jeunes pousses venues à l'ombre simulent celles du pissenlit, et ont ainsi empoisonné bien des gens. La jusquiame noire est si vénéneuse que ses émanations seules peuvent produire la stupeur, les tremblements et le délire.

On peut reconnaître la jusquiame à ceci : que ses feuilles sont couvertes de poils cotonneux et que leurs dentelures sont moins aiguës que celles des feuilles de la dent-de-lion.

Cette plante, si dangereuse comme aliment, a quelque vertu comme remède ; on l'emploie en applications dans des cas de douleurs névralgiques, de goutte et de cancer ; fumée en cigarettes, elle calme l'asthme et la toux.

SUR LA PETITE PLANÈTE (99). — Lettre de **M. A. de Gasparis**,
Directeur de l'observatoire de Naples.

Veillez, Monsieur, je vous prie, faire paraître dans le *Bulletin de l'Association scientifique* la Communication suivante :

Les observations faites de la planète (99) à l'observatoire de Marseille montrent que l'astre passa par son nœud descendant le 26 mai et fut stationnaire le 3 juin. J'ai pu, pour cela, avoir une connaissance approchée de son rayon vecteur le 3 juin, ainsi que de son nœud et de son inclinaison. J'ai trouvé

$$\log r = 0,327, \quad \Omega = 41^{\circ}33', \quad i = 14^{\circ}20'.$$

J'aurais pu m'arrêter là, vu que le très-petit mouvement géocentrique, à l'époque des observations, donne assez peu de prise à un calcul d'orbite. Pourtant la connaissance approchée de la position de son plan m'a engagé à faire un essai pour le calcul des éléments. J'ai réduit les observations des 28 mai, 5 et 11 juin avec le plus grand soin, et j'ai obtenu les positions suivantes :

T. m. de Greenwich.	Longitude.	Latitude.
1868 Mai 28, 392882	202. 49'. 56", 09	— 0. 13'. 47", 63
Juin 5, 399630	202. 55. 27, 59	— 1. 15. 32, 01
11, 381447	203. 19. 26, 24	— 1. 57. 44, 71

Avec ces données, et par la méthode ordinaire, j'ai pu calculer l'orbite elliptique ci-dessous :

Époque 1868 mai 28, 392882, t. m. de Greenwich.

Anomalie moyenne.	349°. 53'. 42", 95	} Équin. moy. 1869,0
Périhélie.....	239. 9. 29, 93	
Ω.....	41. 35. 0, 71	
i.....	14. 0. 31, 12	
φ.....	14. 2. 38, 31	
μ.....	743", 7371	

J'ai eu aussi par d'autres moyens un contrôle sur quelques-uns des éléments. Toutefois il n'y a point de doute que les autres éléments ne soient affectés d'erreurs très-sensibles, de manière que la recherche de la planète est assez douteuse. Il y a même une circonstance qui rend cette recherche plus difficile, et c'est que, dans sa prochaine opposition (mi-novembre 1870), le nouvel astre se trouvera bien plus éloigné qu'à l'époque de la découverte, dans laquelle il paraissait comme une étoile de 13^e et 14^e grandeur.

Je fais cette Communication dans l'espoir que, si dans la suite la planète vient à être découverte, il soit possible de la reconnaître, bien que cela puisse également se faire avec l'orbite directement obtenue.

— M. Milne Edwards adresse à la Société : *Annales des Sciences naturelles*, 5^e série, t. XIII (suite).

Société de Géographie. — Séance générale tenue le 18 février sous la présidence de M. de Chasseloup-Laubat.

La Société avait à décerner pour la première fois le prix de *dix mille francs* fondé par S. M. l'Impératrice en faveur du Français qui aura fait « le voyage, la découverte, le travail ou l'entreprise, jugé le plus utile soit au progrès, soit à la diffusion de la science géographique, soit aux relations commerciales de la France ».

Sur le rapport de M. Barbié du Bocage, le prix a été décerné à M. F. de Lesseps, comme ayant accompli, par le percement de l'isthme de Suez, l'entreprise la plus utile aux relations commerciales extérieures de la France.

« Monsieur, lui a dit le Président de la Société, vous avez donné à la France, au monde entier, un grand exemple d'initiative, d'énergie, de persévérance : malgré les difficultés de toutes sortes, malgré les mauvais vouloirs que vous n'avez que trop souvent rencontrés, vous avez marché vers le but sans vous arrêter un instant. Vous aviez la foi, Monsieur ! et votre œuvre, qui fait tant d'honneur à notre pays, qui est un si grand

bienfait pour tous les peuples, restera comme une des plus grandes gloires de ce siècle. »

M. de Lesseps, après avoir en quelques paroles émues remercié la Société et son Président, a déclaré qu'il abandonnait le montant du prix en faveur du voyage que la Société fait entreprendre dans l'Afrique équatoriale.

LE CABLE FRANCO-ALGÉRIEN.

On a soumis, ces jours-ci, à l'approbation impériale, le traité relatif à l'établissement d'un câble télégraphique sous-marin entre la France et l'Algérie, avec prolongement jusqu'à l'île de Malte, afin d'assurer le service de nos correspondances télégraphiques avec l'Égypte et l'Orient.

C'est au mois de septembre 1860 que fut entreprise, pour la première fois, la pose d'un câble sous-marin entre l'Algérie et la France. Le câble, partant d'Alger, devait atterrir aux Baléares, et, de ce point, gagner la côte française. Malgré deux tentatives successives, le câble qui devait relier Mahon à la France se rompit avant même que la pose en fût terminée.

L'opération fut reprise avec succès en septembre 1861. La ligne d'Alger à Port-Vendres, par Mahon, fut ouverte le 25 septembre; dès l'année suivante, le câble entre Alger et Mahon se rompit, et il en fut de même un peu plus tard de celui de Mahon à Port-Vendres.

La France a dû emprunter alors, pour communiquer avec l'Algérie, les lignes italiennes qui aboutissaient à la côte de Tunisie; mais la rupture récente du câble qui réunissait l'Italie à la Sicile rend cette communication impossible aujourd'hui.

L'exécution d'une ligne télégraphique entre l'Algérie et la France est donc urgente. Des études préparatoires faites l'an dernier ont fait évaluer à une dépense d'environ 3 millions l'exécution de la ligne. Les frais d'entretien et de réparation s'élèveraient sans doute à un chiffre considérable, si l'on en juge par les difficultés et les périls qu'a présentés jusqu'à ce jour l'immersion des câbles dans la Méditerranée.

On fit, pour divers motifs, appel à l'industrie privée. L'entreprise projetée n'étant pas de nature à être mise en adjudication publique, à cause des difficultés techniques qui exigent une expérience et des connaissances toutes spéciales, les propositions de M. d'Erlanger ont été acceptées. Le tarif maximum de 3 francs par dépêche qui y est stipulé, et qui serait réduit de moitié pour les dépêches du Gouvernement, est très-inférieur, toute proportion gardée, à celui qui a été déterminé pour l'exploitation de câbles placés dans des conditions analogues de pose et d'entretien, tels que le câble

de Malte à Alexandrie dans la Méditerranée, et celui de Fao à Kurachée, dans le golfe Persique. Les taxes perçues sur ces lignes, pour une longueur triple environ, sont huit ou onze fois plus élevées que le tarif proposé.

En ajoutant à la taxe de 3 francs celle afférente au parcours sur les lignes de France et d'Algérie, le prix total de la dépêche sera de 5 francs. Il restera inférieur de 1 franc à celui qui était acquitté à l'époque où fonctionnait la ligne franco-italienne.

Telles sont les bases sur lesquelles un traité a été passé, le 25 janvier 1870, entre le baron d'Erlanger et les Ministres de l'Intérieur et de la Guerre, stipulant au nom de l'État. Ce traité ayant été approuvé, tout porte à croire que, vu l'urgence, on va bientôt se mettre à l'œuvre pour l'exécution de cette ligne, qui intéresse la France à un si haut degré. (Extrait des *Annales industrielles*.)

TRAITEMENT DU PAPIER ET AUTRES SUBSTANCES POUR
LES IMPERMÉABILISER; par M. Ch. Toppan.

L'inventeur prépare le papier de toile (ou autres produits formés par les textiles), le liège, l'éponge, le cuir et autres substances poreuses, ainsi que les articles que ces matières servent à confectionner ou à perfectionner, notamment le papier d'emballage, les billets de banque, les enveloppes, les cols et manchettes en papier, les articles de vêtements, les gants, les parapluies et ombrelles, les étiquettes, les couverts, etc., de manière à rendre tous ces objets imperméables à l'eau par une application de paraffine dissoute dans du naphthe, de la benzine ou autres dissolvants, application ayant pour but de produire un enduit réellement inattaquable par l'action de l'eau, des acides, etc.

On fait dissoudre de la paraffine dans du naphthe pur, c'est-à-dire ne contenant aucune matière grasse ou huileuse, du naphthe enfin qui ne laissera après séchage nulle trace sur le papier à lettres, par exemple, qui en aura été saturé. La paraffine doit être coupée en petits morceaux et mise avec le naphthe dans un vase à fermeture étanche et commode, qu'il faut ensuite bien agiter. De cette façon, on obtient, sans l'aide de la chaleur, une solution froide saturée. Il est mieux d'employer un excès de paraffine dans le naphthe, de façon à obtenir une solution à 21 degrés centigrades.

Les articles ou tissus à préparer sont plongés dans cette solution pendant un temps qui varie suivant l'épaisseur et la porosité de la matière à traiter, et calculé de façon à correspondre soit à la pénétration entière de la solution, si cela

semble désirable, ou seulement à peu de profondeur de la surface. On retire ensuite les tissus des articles ainsi traités, et on les fait sécher sous l'action d'une chaleur naturelle ou artificielle, ou d'un courant d'air; le naphte alors s'évapore, laissant le papier, la toile ou autre article saturé de paraffine, imperméable à l'eau, et capable de résister à l'action des acides, etc.

Après ce traitement, il pourra quelquefois paraître désirable de soumettre certains articles (les cols et manchettes en papier, par exemple), à l'action d'un fer ou cylindre chaud. L'expérience a démontré à l'inventeur que le naphte qui contient de la benzine ou du benzole est l'agent le plus propre à donner ce résultat de la manière la plus parfaite. Pour obtenir les meilleurs effets, on doit employer de la paraffine raffinée et du naphte de peu de pesanteur spécifique. Pour des produits plus grossiers, la paraffine brute suffira. On pourra encore utiliser des naphthes plus lourds, mais avec des résultats moins satisfaisants dans la plupart des cas.

Le degré de pénétration sera naturellement déterminé par la nature de la substance employée, par son épaisseur, sa porosité et par la densité de la solution; ce même degré sera réglé par le but même auquel ladite substance devra servir. Des articles de bois, de papier, de toile, etc., ont bien été imperméabilisés par l'application d'une solution de paraffine; mais la paraffine ainsi préparée ne pénètre pas à fond les interstices et les fibres, tandis que la pénétration complète de la paraffine se trouve garantie par son emploi en solution de la manière qui vient d'être décrite. (Extrait de la *Revue hebdomadaire de Chimie*.)

DESTRUCTION DU PUCERON LANIGÈRE, par M. J. Benoit.

Cet insecte est malheureusement trop connu pour qu'il soit nécessaire de le décrire; ses déprédations font le désespoir des possesseurs de vergers, et malgré les nombreux moyens proposés pour le détruire, le malencontreux puceron n'en perpétue pas moins ses ravages. Ces moyens manquent-ils d'efficacité, de facilité d'application, ou sont-ils trop peu connus? C'est ce que je ne saurais décider; mais, à coup sûr, il reste place pour un bon procédé de destruction, et c'est pourquoi je vais faire connaître celui qu'a imaginé M. Martin, professeur d'arboriculture fruitière dans l'Aube.

Chargé de l'entretien du jardin de l'évêché de Troyes, M. Martin avait à lutter contre le puceron lanigère qui infestait un certain nombre de pommiers; il employa contre lui plusieurs procédés de destruction connus, dont le puceron

n'eut guère à se plaindre, il faut croire, car il croissait, multipliait et ravageait de plus belle; c'est alors que **M. Martin**, poussé à bout, eut l'idée d'employer un remède héroïque.

Au lieu de combattre l'insecte sur les rameaux, suivant l'habitude reçue, **M. Martin**, qui peut-être avait remarqué qu'en hiver le puceron déserte les branches pour se fixer sur les racines, l'attaqua dans sa retraite souterraine. A cet effet, il découvrit le pied des arbres dans un rayon de 0^m,50, mit les racines à nu et répandit au pied de chaque sujet 4 litres de chaux hydraulique; les choses restèrent en cet état tout l'hiver, et au printemps suivant les arbres furent rechaussés. Ceci se passait pendant l'hiver de 1866 à 1867. On put constater durant l'été 1867 une amélioration sensible dans la situation des arbres; cependant la guérison n'était pas complète, et **M. Martin** dut recommencer l'hiver suivant le même traitement. Cette fois le succès fut complet. Une Commission de la Société horticole, vigneronne et forestière de l'Aube fut désignée en juillet 1869 pour constater le résultat, et le trouva d'autant plus remarquable que, sur dix pommiers atteints, neuf avaient été traités et étaient entièrement débarrassés du puceron lanigère, tandis que le dixième, qui n'avait pas subi le traitement, était toujours la proie de l'insecte parasite. (Extrait du *Journal de l'Agriculture*.)

DESTRUCTION DU PHYLLOXERA DE LA VIGNE.

Nous revenons sur cet insecte, si fatal à la vigne, chaque fois qu'un moyen est proposé pour sa destruction. Le procédé suivant est de **M. Planchon**, l'habile professeur de Montpellier, qui a fait une étude approfondie du Phylloxera. **M. Planchon** a recours au *bisulfure de calcium*.

Connu jusqu'ici comme produit de laboratoire, d'un intérêt purement scientifique, ce bisulfure, sous forme de dissolution, est appelé peut-être à rendre de grands services contre le Phylloxera. Chimiquement, c'est un mélange de bisulfure, de pentasulfure de calcium et d'un peu d'hyposulfite de chaux. On le prépare de la façon la plus simple, en faisant bouillir dans l'eau un mélange de soufre et de chaux vive en proportions égales (1). L'opération est terminée lorsque la liqueur a pris par l'ébullition une belle teinte orangée. Le liquide ainsi obtenu doit être conservé à l'abri de l'air, dont il absorberait l'oxygène, en laissant déposer du sulfate de chaux et se couvrant à la surface d'une couche fragile de soufre réduit. L'odeur d'œufs pourris y est à peine marquée, sauf pendant l'altération

(1) Par exemple : 40 parties de soufre, 40 de chaux vive, pour 500 parties (en poids) d'eau à réduire à 400 de liqueur par l'ébullition.

que lui fait subir le contact de l'air. Bref, c'est un liquide d'un emploi facile, non dangereux, et qui présente mieux que tout autre sulfure l'avantage de s'insinuer dans le sol avec une forte proportion de soufre, d'abord dissous, mais bientôt réduit, qui, déposé sur les racines pendant l'acte de sa réduction, formera sur ces organes et sur les Phylloxera une couche mince de soufre très-divisé, prêt à toutes les transformations que l'air et le sol vont lui imprimer.

L'effet du bisulfure de calcium, comme destructeur du Phylloxera, résulte d'une série d'expériences dont nous publierons bientôt le détail, nous contentant ici, faute d'espace, d'en résumer les résultats généraux. Le liquide normal étant donné, avec une densité de 12°,5 Beaumé, l'addition de 10, 20, 30 et 40 fois son volume d'eau n'a pas empêché son énergie insecticide. A 50 volumes d'eau seulement, nous avons vu cette action faiblir et quelques Phylloxera échapper aux effets de ce liquide. L'action du bisulfure a été expérimentée par nous, non-seulement sous forme de bain liquide, mais aussi par des arrosages à travers un certain volume de terre. Plus d'une fois, en opérant dans un verre, nous avons vu les pucerons, d'abord immergés dans la solution de bisulfure, se recouvrir, par leur exposition à l'air, d'une sorte d'incrustation de soufre pulvérulent.

Le même liquide, se revêtant à chaque fois sur sa surface d'une mince et fragile couche de soufre, a pu servir trois fois à la destruction de trois séries successives de Phylloxera. Bref, d'après ce que nous en connaissons, qu'il agisse soit par le soufre directement, soit par l'hydrogène sulfuré, ce bisulfure nous semble destiné à jouer, sous le sol, vis-à-vis du Phylloxera, un rôle analogue à celui du soufre vis-à-vis de l'*oidium*, dont la vie est extérieure. Ce sera, si l'on peut dire ainsi, un *soufrage souterrain*.

Le prix de revient de ce liquide type est, en somme, très-abordable : MM. Jeanjean et Diacon l'estiment à 2 francs l'hectolitre. Or, ce liquide peut agir même étendu de 40 fois son volume d'eau.

Reste le mode d'emploi en grand. Ici nous devons être très-réservé jusqu'à ce que l'expérience sur le terrain ait été faite et les calculs établis d'après les faits observés. Nous avons néanmoins bon espoir que cette application sera pratique et que l'expérimentation en grand sanctionnera les espérances de nos tentatives en petit.

SUR L'ORIGINE DU GAZ AZOTE DANS L'OXYGÈNE SUPPOSÉ PUR,
par M. A. Houzeau.

Quelques-uns des faits intéressants qui ont été signalés der-

nièrement à l'Académie, par M. Dubrunfaut, sur la difficulté d'obtenir des gaz simples (oxygène, azote, hydrogène) dans un état de pureté absolue, concordent entièrement avec les observations que j'ai eu l'occasion de faire, il y a une douzaine d'années, à propos de mes recherches sur l'ozone. Je prends donc la liberté de signaler au savant chimiste l'origine, ou tout au moins l'une des origines, du gaz azote dans l'oxygène.

L'azote provient de l'air atmosphérique, dont l'adhérence aux parois des tubes et des appareils en verre est très-forte, à tel point qu'un balayage préalable de ces tubes et de ces appareils par de grandes quantités d'oxygène est insuffisant pour chasser les dernières traces de l'air, qui semble retenu énergiquement par les parois.

C'est pour avoir ignoré ces faits que plusieurs chimistes, et particulièrement M. Williamson, ont nié autrefois l'existence de l'ozone, confondant ce corps avec les composés nitreux qui, dans leurs expériences, prenaient toujours naissance à la suite de l'électrisation de l'oxygène impur.

C'est un des mérites de MM. Fremy et Edm. Becquerel, que d'avoir su éviter cette cause d'erreur dans leur beau travail sur l'oxygène électrisé.

Dans mes études sur la production de l'ozone par l'oxygène soumis à l'étincelle d'induction, il me fallait toujours, pour empêcher la formation des composés nitreux, avoir recours à une forte calcination des tubes étroits dans lesquels j'opérais, pour *décoller* l'air adhérent aux parois; en même temps, je faisais passer au travers de ces tubes un rapide courant d'oxygène, produit par le chlorate de potasse fondu; les cornues étaient chauffées elles-mêmes sur toute leur surface, et leur col était entièrement rempli de morceaux d'amiante calcinée, pour diminuer la quantité d'air à expulser.

Il est probable que c'est encore la présence du gaz azote, dans l'oxygène réputé pur, qui est la cause de la divergence d'opinion actuellement existante entre M. Morren et M. Sarrasin sur la phosphorescence de l'oxygène. On sait que M. Morren nie cette phosphorescence quand l'oxygène est parfaitement pur, tandis que M. Sarrasin l'affirme, en même temps qu'il reconnaît cependant que cette propriété est partagée, au plus haut degré, par l'oxyde d'azote.

MÉTÉOROLOGIE. — *Mois de novembre 1869.*

Nous rappelons que, sous les titres *Température maximum* et *Température minimum*, nous donnons la plus haute et la plus basse température observées. Le degré rond suffit. — Sous le titre *Température moyenne*, nous donnons la moyenne des températures observées à 6 heures du matin et à 6 heures

du soir. — La dernière colonne comprend, en millimètres, l'épaisseur de la couche d'eau tombée pendant le mois.

	TEMPÉRATURES			Pluie en mill.		TEMPÉRATURES			Pluie en mill.
	max.	min.	moy.			max.	min.	moy.	
Albi.....	22	- 7	5,5	34	Montauban.....	15	- 1	6,4	19
Alençon.....	13	0	7,1	54	Montpellier.....	19	- 2	7,8	25
Amiens.....	13	- 2	7,1	68	Napoléon-Vendée	15	- 3	8,1	87
Auch.....	»	»	7,6	23	Nîmes.....	21	+ 2	8,4	27
Barcelonnette...	»	- 9	0,5	26	Orléans.....	»	- 2	6,7	62
Beauvais.....	14	+ 0	7,8	59	Parthenay.....	13	- 2	7,1	52
Besançon.....	14	- 6	4,9	131	Perpignan.....	22	- 1	10,2	»
Blois.....	17	- 5	7,4	73	Privas.....	14	- 1	9,0	117
Bourg.....	13	- 2	4,6	128	Puy (Le).....	14	- 9	3,4	37
Bourges.....	16	- 6	6,1	92	Rennes.....	14	- 5	7,9	44
Caen.....	16	- 0	8,2	43	Rodez.....	12	- 4	3,7	71
Chartres.....	14	- 3	6,1	52	Rouen.....	13	- 1	»	116
Châteauroux....	»	»	6,7	7	Saint-Lô.....	20	- 4	7,6	132
Clermont.....	16	- 4	6,0	37	Tarbes.....	21	- 5	7,2	23
Commercy.....	»	»	4,4	145	Toulouse.....	18	0	7,5	40
Dax.....	15	+ 0	8,3	72	Troyes.....	14	- 3	6,2	80
Évreux.....	14	- 10	6,7	11	Villefranche....	18	- 4	4,9	65
Foix.....	16	- 8	4,8	38	Croix d'Arènes	»	»	»	104
Grenoble.....	12	- 4	4,8	164	(près Besançon)	»	»	»	104
Guéret.....	13	- 2	5,4	150	Cemboing(Haute-	»	»	»	101
Lagord.....	14	- 6	7,5	75	Saône).....	»	»	»	101
Lamballe.....	15	- 2	7,7	34	Clerval (Doubs)..	»	»	»	148
Laval.....	18	- 3	6,7	109	Latuque (L.-et-G.)	»	»	»	25
Loches.....	19	- 5	6,0	66	Montguyon (Cha-	»	»	»	33
Lons-le-Saulnier.	»	- 9	4,9	146	rente-Infér.)..	»	»	»	33
Macon.....	14	- 5	5,3	119	Rochelle(La)(Cha-	»	»	»	65
Mans (Le).....	15	0	7,0	55	rente-Infér.)..	»	»	»	65
Mende.....	12	- 4	3,7	20	Royan(Char.-Inf.)	»	»	»	58
Metz.....	13	- 4	5,1	114	Saint-Jean d'An-	»	»	»	42
Mirecourt.....	14	- 5	4,7	109	gély(Char.-Inf.)	»	»	»	42

INFLUENCE NUISIBLE DE L'ÉPICEA SUR LES CULTURES, par M. X.

Thiriat.

L'automne et l'hiver sont les saisons favorables aux plantations des haies destinées soit à borner les jardins, les prés et autres propriétés, soit à reboiser les terres trop en pente ou simplement improductives. Notre but n'est pas d'entreprendre une dissertation sur l'opportunité de planter telle ou telle essence selon le sol, le climat et le profit qu'on doit en retirer. Cette question, que nous laissons volontiers à de plus compétents, ne sera envisagée dans cet article que sous un seul point de vue, celui de l'influence nuisible qu'ont certaines espèces d'arbres sur les cultures du voisinage.

Au premier rang, nous pouvons classer comme essences nuisibles à la culture des champs, des jardins et des prairies, le sapin épicéa (*Pinus picea* L.) et le bouleau (*Betula alba* L.). Le premier de ces arbres ne vient bien, dans les Vosges, que

sur les terrains granitiques, et s'élève, dans nos magnifiques forêts, à une hauteur de 40 mètres. Arbre de très-belle venue, poussant droit comme un jonc et de croissance rapide, l'épicéa a d'incontestables qualités, comme essence de haute futaie et comme bois d'industrie. Toutefois, la médaille a son revers. Là où croît ce résineux, le sol ne produit rien, aucune autre essence de bois n'y végète, tandis que, dans les forêts de sapin commun ou sapin argenté, le sol se garnit de jeunes plants provenant des graines tombées et de diverses espèces d'arbres feuillus. Le sapin est d'une croissance un peu plus lente que l'épicéa, mais son bois est plus dur, plus résistant et par conséquent plus estimé comme bois d'industrie. D'un autre côté, l'épicéa est le refuge des bostriches et autres insectes xylophages qui, chaque année, dépeuplent des cantons de nos forêts, alors que le sapin n'est pas atteint ni dévoré par ces ravageurs.

Ces seules considérations devraient suffire pour faire préférer le sapin à l'épicéa dans l'aménagement et la plantation des forêts. Mais là où l'épicéa est vraiment nuisible, c'est comme haie de jardin, où il est de mode de l'employer à cause de la beauté et de la persistance de son feuillage, de la facilité de tailler les haies de cette essence et de leur faire prendre l'aspect que l'on veut. Là où s'étendent les racines, si longues et si déliées de cet arbre, la terre est comme frappée de stérilité. Un jardin entouré d'une haie de cette nature ne pourra jamais être productif que là où les racines n'auront pu pénétrer. Pour empêcher les mauvais effets de ces haies, il faut avoir soin de défoncer la terre à une grande profondeur, tout autour du jardin, afin de couper toutes les racines qui s'étendent dans la bonne terre. Cette opération doit avoir lieu chaque année à l'époque de la culture. D'un autre côté, en taillant soigneusement la haie et en ne lui donnant qu'une hauteur de 1 mètre environ, on empêche le développement des racines, qui ne paraissent s'étendre qu'à proportion du progrès de la tige et des rameaux. Ce n'est qu'au moyen de ces précautions qu'on réussit à obtenir un beau jardin à côté de cette clôture éminemment épuisante; mais il nous paraît préférable de choisir pour les haies de ce genre d'autres essences que l'épicéa. Dans nos terres légères, l'aubépine, le génévrier, le houx, la charmille, espèces non épuisantes au même degré que l'épicéa, doivent lui être préférées. On devrait aussi essayer le sapin vulgaire, qui peut-être se prêterait aussi bien à la taille que l'épicéa.

Ce que nous venons de dire relativement aux haies de clôtures des jardins s'applique aux clôtures des prairies. Les propriétaires qui plantent autour de leur domaine ou au voisinage des champs l'épicéa et le bouleau, pour laisser ces arbres

croître naturellement sans taille, perdent, par la stérilité dont est frappé le sol dans le voisinage, plus de la valeur de ces arbres, quand ils peuvent servir comme bois d'industrie.

NOUVEAU MICROMÈTRE DE M. H. Soleil POUR LA MESURE DES GROSSISSEMENTS DES OCULAIRES DES LUNETTES.

La mesure des grossissements des lunettes est un problème délicat et qui intéresse tous les possesseurs d'appareils optiques. Notre habile opticien M. H. Soleil insère sur ce sujet, dans les *Annales de Physique et de Chimie*, l'article suivant :

M. le professeur Govi a désigné sous le nom de *mégamètre* un appareil de son invention qu'il destine à mesurer le grossissement des oculaires; le *Moniteur de Florence* du 20 août 1861 contient de cet appareil la description suivante :

« Le mégamètre est essentiellement une lunette à verres convexes de Képler. L'objectif est à court foyer, de sorte que si, après avoir pointé sur un objet placé à 20 centimètres de distance, on déplace cet objet seulement de 1 millimètre, cela suffit pour en troubler l'image. Devant l'oculaire se trouve une échelle finement tracée sur du verre, que l'œil met au foyer exact, et sur laquelle viennent se peindre les images des objets regardés par l'objectif. Le tube qui porte l'oculaire est gradué de manière à donner en millimètres et fractions de millimètre la distance du micromètre à l'objectif. La lunette est portée par un pied courant sur une règle divisée, semblable à celle de l'appareil de Melloni ou de l'appareil de Fresnel pour l'étude des interférences. Étant donné l'oculaire d'un instrument d'optique, muni d'un micromètre finement divisé, qu'un observateur a fixé à son point de vue le plus commode, on dresse cet oculaire en face de l'objectif du mégamètre, et l'on cherche à voir nettement avec celui-ci les divisions micrométriques de celui-là. On compte alors combien de divisions du micromètre sont contenues dans une division de l'échelle du mégamètre, puis, ayant ôté l'oculaire dont on veut mesurer le grossissement, on présente à la lunette une échelle d'ivoire, divisée en centimètres et millimètres, et on l'approche ou on l'éloigne de l'instrument, jusqu'à ce qu'elle apparaisse nettement, comme apparaissent les divisions micrométriques de l'oculaire. On compte les millimètres de l'échelle d'ivoire compris dans une division de l'échelle du mégamètre; on lit sur la règle la distance de celui-ci à celle-là, et l'on a de cette manière toutes les données nécessaires pour évaluer le grossissement de l'oculaire soumis à l'épreuve. »

Sans avoir connaissance de l'instrument imaginé par M. Govi, nous avons cherché, vers la même époque (1862), à réaliser un problème analogue à celui dont le savant professeur de

Florence avait donné la solution pour les oculaires, et, au mois de février 1863, nous avons présenté notre micromètre à la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale.

Nous avons, dans l'origine, proposé d'employer notre instrument à la mesure sous le microscope des angles des cristaux (goniomètre), des anneaux colorés, des franges de Savart, etc. Nous nous bornons, dans la disposition actuelle de l'appareil à l'appliquer à la détermination du grossissement des microscopes simples ou composés et des différentes espèces de lunettes. On voit, d'après cet exposé, que, malgré l'analogie de notre instrument avec celui de M. Govi, il en diffère d'une manière essentielle. Nous pensons que, dans la pratique usuelle, les savants et les constructeurs d'instruments d'optique trouveront qu'il est d'un maniement facile et qu'il s'applique dans un grand nombre de circonstances. Pour l'usage habituel, voici quelques détails, qu'il est utile de faire connaître. L'appareil se compose de deux jeux d'oculaires de Ramsden, dont l'un, que l'on peut appeler *objectif*, est d'un grossissement déterminé et est placé d'une manière invariable; l'autre, derrière lequel l'œil s'applique, est mobile et d'un grossissement arbitraire. Au foyer commun de ces deux oculaires, se trouve un micromètre divisé sur verre et dont la division au dixième est en rapport avec le grossissement de l'oculaire faisant fonction d'objectif; l'ensemble glisse dans un tube et permet d'embrasser tout le champ du microscope dont il s'agit de mesurer le grossissement. Après avoir posé, sur le porte-objet de ce microscope, un second micromètre également au dixième et mis au point, on place notre instrument sur l'oculaire du microscope et on amène, par le déplacement du micromètre du porte-objet, la coïncidence des divisions des micromètres intérieur et extérieur. En multipliant par 10 le nombre de traits du microscope intérieur correspondant à une seule division du micromètre extérieur, on a le grossissement du microscope : si, par exemple, une division unique du second en comprend 15 du premier, le grossissement du microscope est de 150 diamètres.

Pour les lentilles à court foyer, jusqu'à 10 ou 12 centimètres environ, on placera la lentille tout près de l'appareil et regardant une règle divisée en millimètres, le nombre de traits sous-tendus donne immédiatement le grossissement de la lentille.

Si l'on veut utiliser notre instrument comme *focomètre*, il faut diviser le nombre constant 250, qui représente en millimètres la distance moyenne de la vue distincte, par le grossissement préalablement mesuré de la lentille : le quotient donne la valeur de la distance focale cherchée.

L'instrument étant réglé pour une vue de 25 centimètres, on aura le grossissement d'une lentille pour une vue myope ou presbyte au moyen de la proportion suivante :

$$D : G :: d : g,$$

D, distance de la vue distincte normale = 25 centimètres;

G, grossissement de la lentille mesuré avec l'instrument;

d, distance de la vue distincte anormale;

g, grossissement de la lentille pour une vue anormale.

Pour mesurer le grossissement des lunettes à oculaire convexe ou concave, on prend pour mire un objet quelconque, on regarde cette mire avec l'appareil seul, et l'on note le nombre de traits du micromètre intérieur, que cette mire sous-tend; puis, le regardant à travers l'appareil et la lunette réunis, celle-ci étant préalablement mise au point, on compte le nombre de divisions sous-tendues. On divise ce nombre par le précédent, et le quotient donne le grossissement demandé. Toutefois, ceci n'est praticable que pour de faibles grossissements; pour des grossissements plus forts, il vaut mieux prendre une distance connue et tracer une mire à raison de 4 millimètres de hauteur par mètre de distance, et alors une seule observation suffit; le nombre de traits sous-tendus représente le grossissement de la lunette.

Enfin, notre appareil pourrait à défaut d'autres, être employé comme *télémetre*; à cet effet, on prend comme mire un objet dont la hauteur est connue; en divisant le quart de cette hauteur, exprimée en millimètres, par le nombre de traits que sous-tend la mire, on obtient pour quotient la valeur en mètres de la distance cherchée; la formule suivante s'applique à l'emploi de l'appareil comme *télémetre* :

$$H = 4mD,$$

D = distance mesurée en mètres,

H = hauteur de la mire mesurée en millimètres,

m = nombre de traits que sous-tend la mire sur le micromètre.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

6 MARS 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 162.

(MENSUEL 53.)

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

L'administration de la Société se propose d'imprimer une nouvelle et vive impulsion à la marche de l'Association scientifique. Dans l'un des prochains *Bulletins*, nous mesurerons le chemin parcouru, nous rendrons compte des travaux déjà accomplis, de leur étendue, et nous examinerons ce qui reste à faire pour que la Société remplisse en entier la mission qu'elle s'est attribuée de favoriser et de développer les recherches scientifiques. Nous comptons sur le concours constant de nos Collègues.

La Société continuera à encourager les travaux dont les résultats lui seront adressés; par des subventions, par le don d'instruments ou de médailles, par l'impression des Notes ou Mémoires scientifiques. Les instruments ou les médailles seront accordés sur les Rapports des Commissions départementales.

Les circonstances nous ont forcés à retarder le *Bulletin mensuel* n° 53. En compensation, nous donnerons deux numéros *mensuels* en mars.

FAUX AUTOGRAPHES PASCAL-NEWTON-GALILÉE.

Nous avons, à plusieurs reprises, entretenu nos lecteurs de cette curieuse affaire, qui, pendant plusieurs années, a été l'objet d'un scandale scientifique et international. Au printemps de l'année dernière, nous reprîmes nous-même la discussion devant l'Académie; et, par l'examen historique des pièces, dont plusieurs sources avaient été découvertes par M. l'ingénieur Breton de Champ, par la critique des formules et des chiffres attribués à Pascal, nous arrivâmes à cette conclu-

sion, que toutes les pièces produites étaient fausses et qu'une partie d'entre elles étaient successivement fabriquées de semaine en semaine pour les besoins de la cause, pour répondre aux objections soulevées.

Nos lecteurs ignorent, pour la plupart, à quelles violences se laissèrent aller les défenseurs des autographes. Suivant eux, il fallait n'être pas Français pour contester la valeur des pièces Pascal ; il fallait n'avoir aucun souci de notre gloire nationale pour repousser l'honneur inespéré qui advenait ainsi à la France d'avoir découvert, par l'un de ses plus illustres enfants, les lois de la gravitation universelle. On déclarait d'ailleurs, au nom de la Chimie, que les encres des pièces étaient vieilles, très-vieilles, et que l'accusation que le faussaire vivait et continuait à travailler était absurde et insoutenable.

Cependant M. Chasles, à qui le faussaire avait promis plusieurs milliers d'autographes qu'il ne lui avait pas livrés, craignant que ces pièces ne fussent cédées à l'étranger, fit mettre en surveillance et bientôt arrêter le sieur Vrain-Lucas, celui qui lui avait fourni tous les documents, pour le prix desquels il avait touché environ 140 000 francs. On ne trouva chez Vrain-Lucas aucune collection d'autographes, mais seulement de vieux papiers blancs, des plumes, de l'encre et quelques pièces commencées. En présence de ces témoignages, Vrain ne fit aucune difficulté de déclarer qu'il avait lui seul fabriqué l'ensemble des pièces qu'il avait vendues à M. Chasles, et qu'une fois la discussion académique engagée sur ce point, il avait confectionné, au jour le jour, les nouvelles pièces nécessaires au soutien de la vérité des premières.

L'affaire, ainsi réduite à la plus extrême simplicité, vient de se dénouer devant la police correctionnelle. Vrain a été condamné à deux ans d'emprisonnement et à 500 francs d'amende.

Que les pièces attribuées à Newton, à Pascal, à Galilée soient fausses, on n'en pouvait douter. Mais est-on aussi certain d'en connaître la véritable source ? On assure que le sieur Vrain serait un homme très-simple, sans éducation ; s'il en était ainsi, nous douterions qu'il fût le véritable rédacteur des pièces qu'il a fournies. Ces pièces ont tenu l'Académie en échec pendant deux années. Ceux-là qui en ont démontré la fausseté se sont attaqués aux points faibles de la prétendue correspondance ; cela leur suffisait. Mais il y a aussi des lettres qui ne sont pas trop mal composées ; et il est difficile de croire qu'un seul homme, simple, illettré, ait pu rédiger tout cela. La facilité même avec laquelle Vrain s'est reconnu le seul coupable pourrait faire craindre qu'il ne couvrit une situation. La justice, en tout cas, est sûre de n'avoir pas erré ; mais les collectionneurs d'autographes peuvent-ils être certains que Vrain ne laisse pas derrière lui des émules et des complices ?

Lettres de M. Hind, touchant le passage de Vénus sur le Soleil en 1874, et l'éclipse totale de Soleil qui aura lieu en décembre prochain.

Londres, le 8 février 1870.

Le passage de Vénus en 1874 m'occupe en ce moment : ses circonstances doivent être insérées dans le prochain *Nautical Almanac*. Grâce à vos travaux sur le Soleil et Vénus, je compte que nos prédictions seront très-exactes. Les calculs tirés de vos Tables, que je vous communiquai il y a quelques années et que vous m'avez fait l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences, sont confirmés.

Londres, le 22 février 1870.

Je vous envoie la carte, que je viens de construire, de la marche sur la Terre de l'éclipse totale du Soleil en décembre prochain : elle est basée sur les Tables de la Lune de Hansen et sur vos propres Tables du Soleil. Je compte sur son exactitude.

Gibraltar a été, par mégarde, omis dans la circulaire jointe à la carte. L'ombre totale commencera, dans cette station, le 21 décembre, à 23^h55^m53^s, et finira à 23^h57^m47^s, temps moyen de Gibraltar.

M. Bishop, qui a été fréquemment à Gibraltar, en hiver, quand il naviguait dans la Méditerranée, m'assure que ce serait une mauvaise station : jamais il n'a trouvé le roc autrement qu'entouré de brouillards. Il recommande Xérès, et j'ai pris avec lui les meilleurs arrangements pour y aller observer l'éclipse. Quelques-uns des nombreux correspondants de l'*Association scientifique* pourront peut-être nous éclairer sur les meilleures stations d'Espagne, vers la Noël.

Je vous écrirai prochainement sur quelques points d'Astronomie, qui pourront intéresser les lecteurs du *Bulletin hebdomadaire*, excellente publication usuelle, pour l'envoi de laquelle je vous remercie.

Nota. — La carte importante que nous envoie M. Hind montre que l'ombre totale, après avoir traversé l'Atlantique du nord-ouest au sud-est, entrera en Portugal au nord du cap Saint-Vincent, et, en Espagne, entre Xérès et Cadix. Elle traversera ensuite l'Algérie, en passant à Oran, Batna ; et quittera l'Afrique à Herguela, dans la Tunisie. Elle passera en Sicile, près de Syracuse, en Turquie, etc.

La plus longue durée d'obscurité totale (2^m10^s) sera observée en Espagne et en Algérie : à Herguela, la durée est déjà réduite à 2 minutes. Elle n'est plus que de 1^m50^s à Syracuse, 1^m38^s en Turquie, etc. Lorsqu'un phénomène est si

fugitif, il importe que les observateurs se placent au point de sa moins courte durée.

Nos éminents Correspondants, les Directeurs des Observatoires de Madrid et de San-Fernando, et M. Arcimis, à Cadix, pourront répondre à la question de M. Hind concernant le choix des meilleures stations.

La carte de M. Hind, avec la légende qui y est jointe, sera demandée à Londres et envoyée à chacun de ceux de nos Collègues qui la réclameront, en joignant à sa lettre un timbre-poste de 40 centimes.

— *Lettre de M. Jollois*, à Blois.

Le 9 de ce mois de février, à 4^h 30^m du soir, j'ai été témoin d'un phénomène très-rare, et dont je n'ai encore lu aucune description.

Le Soleil n'était plus qu'à quelques degrés au-dessus de l'horizon, et, du côté de l'est, un nuage noir se résolvait en pluie. Le premier arc-en-ciel, de 42 degrés de rayon, était très-brillant; le second, de 52 degrés, était très-apparent, surtout vers son extrémité du côté du sud.

Entre les deux arcs, on voyait, en outre, une bande irisée à peu près verticale, tangente au premier arc-en-ciel et presque aussi brillante que le second. Ce phénomène n'est resté visible que pendant trente secondes environ, et je n'ai pas eu le temps de remarquer dans quel ordre les couleurs principales étaient disposées dans la bande verticale comprise entre les deux arcs-en-ciel.

— *La lumière zodiacale* a été observée à Münster, en Westphalie, par M. Heis, à partir du 25 janvier. Le 30 janvier, vers 5 heures, M. Heis a observé la *lueur de la lumière zodiacale*, qui est opposée à la lumière zodiacale ordinaire et qui est très-faible. Cette lueur avait la forme d'une ellipse, dont le grand axe se trouvait entre Prœsepe du Cancer et η du Lion, d'une dimension de 20 degrés, et dont le petit axe avait 8 degrés.

— *Lettre de M. Luther*, à Bilk-Düsseldorf.

J'ai fait l'observation suivante d'Alcmène (10-11^e grandeur):

T. m. de Bilk-D.	Asc. droite.	Déclinaison.
1870 Janv. 25 9 ^h 30 ^m 44 ^s ,2	9 ^h 13 ^m 12 ^s ,34	+ 21° 24' 56",9

L'éphéméride est donc bonne.

— *Percement de l'isthme de Corinthe.*

Une convention pour le percement de l'isthme a été signée le 9 février, à Athènes, entre le Ministre du Roi et M. Piat.

pour M. Maxime Chollet. Les concessionnaires s'engagent à commencer les travaux dans un délai de dix-huit mois, et à les terminer dans un espace de six ans; la profondeur du canal devra être de 7^m,50; les tarifs seront calculés sur la base de ceux de Suez. Les droits seront perçus d'après le jaugeage absolu de la coque des navires, sans distinction de nationalité, et les marchandises seront exemptes de toute espèce de tarifs ou droits de passage.

Le Gouvernement accorde aux concessionnaires toutes les terres nécessaires à l'établissement du canal et de ses dépendances, plus 5000 hectares de chaque côté du canal; ils auront aussi le privilège d'exploiter les mines, carrières et forêts, appartenant à l'État, situées dans une zone de 30 kilomètres de chaque côté du canal. La compagnie obtient, en outre, un droit de préférence, à conditions égales, pour l'établissement de chemins de fer reliant Athènes et Corinthe aux chemins de fer ottomans, ou Corinthe à Patras.

— L'Académie des Sciences morales et politiques vient de remettre au concours la question suivante :

« Exposer dans ses principes essentiels et dans ses principales conséquences la doctrine de Kant. En déterminer l'origine ainsi que la place dans l'histoire de la philosophie. Discuter les critiques dont elle a été l'objet et les causes qui l'ont empêchée de garder, même en Allemagne, une autorité durable. En apprécier la valeur définitive. »

Le concours sera fermé le 1^{er} janvier 1872.

— La culture du mûrier tend à se généraliser sur les côtes du Pacifique. Les agriculteurs et les commerçants résidant au Pérou ont été frappés des échantillons produits lors de la dernière exposition, et l'on pense que l'élevage des vers à soie prendra dans ce pays de rapides développements.

— *Pêche au requin.* — Le commandant du yacht français la *Neustrie*, M. L.-J. Du Val, signale un fait qui a marqué son voyage de Douvres (Angleterre) au Havre :

« Le 14 février, vers 2 heures de relevée, dit-il, étant à 8 milles au large de Dieppe, nous avons aperçu deux requins qui suivaient d'assez près le navire. Je fis immédiatement prendre des dispositions pour donner la chasse à ces dangereux voraces, et, après une heure de peine, et avec beaucoup de précautions, nous avons été assez heureux pour pouvoir hisser à bord un des deux mauvais compagnons de route de la *Neustrie*. Bien que blessé de six balles de chassepot, de nombreux coups de hache et de gaffes, le requin conserva, une fois sur le pont, assez de force pour renverser d'un coup de queue un de mes hommes qui était près de lui.

» Ce n'est qu'en fendant la tête du requin d'un coup de hache que nous l'avons privé de tout mouvement; c'est un poisson d'assez belles proportions, mesurant 2^m, 15 de long et du poids respectable de 96 kilogrammes. »

On le voit, le second requin existe encore.

— Le concours des fromages, au Palais de l'Industrie, a été tel qu'on pouvait l'attendre de l'état florissant de cette branche de fabrication dans notre pays. Dans le département de Seine-et-Marne, la production des fromages de Brie ne s'élève pas à moins de 12 millions de francs; à Roquefort, on fabrique annuellement plus de 800 000 kilogrammes de fromage, dont la valeur approximative est de près de 3 millions de francs. Les fromages dits de Gruyère se fabriquent aussi et se vendent sur une très-grande échelle, et l'on peut estimer à 10 millions de francs la somme qu'ils produisent chaque année. Ces trois chiffres suffisent à donner la mesure de l'importance de la fabrication du fromage dans notre pays. Au concours de cette année, la palme est échue au fromage de Brie et au fromage de Coulommiers. M. Boucher, d'une part, et M. Lefort, de l'autre, ont été lauréats des prix d'honneur.

— M. Mohn, Directeur de l'Institut météorologique de Christiania, nous donne avis de la réception des cinq médailles accordées par l'Association aux capitaines norvégiens, pour l'année 1868. M. Mohn prie l'Association d'agréer ses remerciements les plus sincères.

POSTE TÉLÉGRAPHIQUE FLOTTANT. — Lettre de M. J. Delchaye.

Un poste télégraphique flottant, installé en pleine mer, n'est-il pas une nouveauté? Je le crois, et c'est ce qui me fait prendre la liberté de vous soumettre la traduction suivante d'un avis qui figure en tête du *Lloyd's list* :

« Entrée de la Manche. Navire-télégraphe. Bureau télégraphique, Amiraute. Londres, 21 janvier 1870.

» Il est, par le présent, donné avis que, vers le 1^{er} avril 1870, un poste télégraphique flottant sera mouillé par la Compagnie du télégraphe international du milieu de la Manche (International mid-channel telegraph Company), au large de l'entrée de la Manche, par des profondeurs de 55 à 59 brasses (environ 100 à 108 mètres), par 49° 20' 31" lat. nord et 6° 17' long. ouest de Greenwich.

» Du navire télégraphique, on relèvera :

» Le phare de Bishop Rock, au N.- $\frac{1}{4}$ N.-E., à la distance de 33 milles;

» Le cap Land's End, au N.-E.- $\frac{1}{2}$ E., à la distance de 49 milles;

» Le cap Lizard, à l'E.- $\frac{1}{4}$ N.-E.- $\frac{1}{2}$ N., à la distance de 56 milles;

» Le phare d'Ouessant, au S.- $\frac{1}{4}$ S.-E.- $\frac{3}{4}$ E., à la distance de 70 milles.

» Le navire sera peint en noir et portera sur les deux bords les mots *Telegraph ship*, en lettres blanches; il aura trois mâts; pendant le jour, un grand cône noir sera hissé à la hune du grand mât et y sera remplacé la nuit par un fanal sphérique (globular light), tous deux à 30 pieds au-dessus du niveau de la mer et pouvant être vus, par un temps clair, d'une distance de 6 milles.

» Un feu à éclats (a flare-up light) sera aussi montré toutes les quinze minutes, pendant la nuit, depuis 1 heure après le coucher du soleil jusqu'à 1 heure avant son lever.

» En temps de brume, la nuit ou le jour, une cloche sera sonnée d'une manière continue pendant une demi-minute, chaque quart d'heure, et pendant les six premiers mois, c'est-à-dire jusqu'au 1^{er} octobre 1870, un coup de canon sera tiré chaque quart d'heure, et, après cette date, chaque heure.

» Le code commercial des signaux à l'usage de toutes les nations sera employé à bord, à l'exclusion de tous les autres codes, et il ne sera tenu compte des signaux d'aucun autre code.

» (Tous les relèvements sont magnétiques. La variation est de 23 degrés O., en 1870.)

» Par ordre de leurs seigneuries :

» FREDK. J. EVANS, hydrographe suppléant. »

Cette nouvelle station télégraphique rendra de nombreux services à la navigation. Les navires venant du large, souvent privés d'observations pendant les temps de brume, viendront la reconnaître, pour rectifier leur point. Ceux dont la destination est restée indéterminée et qui viennent *prendre langue* (comme on dit) à Queenstown, à Falmouth ou ailleurs, trouveront une grande économie de temps, de risques et peut-être de frais, à venir recevoir leurs ordres à bord du navire-télégraphe. Les embarcations du bord pourront parfois porter secours aux navires en détresse. Enfin, au point de vue météorologique, vous y trouverez probablement, monsieur le Président, une nouvelle maille du réseau de postes d'observations que vous avez étendu sur l'Europe.

LES DIAMANTS HISTORIQUES.

La découverte du diamant en Bohême nous porte à rappeler les gisements ordinaires du diamant, et à dire quel-

ques mots de ces pierres, qui sont regardées comme les plus rares et les plus précieuses, tant par leur qualité que par leur histoire. Nous ne prétendons pas recommencer la narration complète de tout ce qui concerne les plus gros diamants connus, car ce sujet a été traité trop de fois, et, du reste, sortirait de la spécialité de notre publication. Nous renvoyons, pour ce sujet, à un livre récemment publié par la maison Firmin Didot (56, rue Jacob, à Paris), *les Pierres précieuses*, par M. RAMBOSSON (un fort volume de 300 pages et 45 figures, prix : 6 francs), où nos lecteurs trouveront les renseignements les plus précis à cet égard. Notre but ici ne sera que de donner sur les principaux diamants historiques des renseignements scientifiques.

Le diamant est, comme tous les chimistes le savent, du carbone pur, et le corps le plus dur que l'on connaisse : il raye tous les autres minéraux et n'est rayé par aucun. Ce caractère, qui suffit seul pour distinguer le diamant de tous les autres corps, est devenu le plus important des caractères extérieurs propres à cette espèce, depuis la découverte du diamant compact et amorphe. La pesanteur spécifique du diamant, presque identique pour l'espèce cristalline et l'espèce compacte (3,52 à 3,55), est un caractère facile à constater.

La forme primitive cristalline du diamant est l'octaèdre régulier : elle est en rapport avec la facilité des clivages qui conduisent à ce polyèdre. Cette forme, cependant assez fréquente, est toutefois loin d'être la plus habituelle : on rencontre, en effet, très-souvent ces pierres en octaèdres portant un pointement à six faces sur chacune de leurs faces. Malgré la multiplicité de ces facettes, on reconnaît toujours la disposition octaédrique par l'existence de stries très-profondes ; dans la plupart des cristaux de diamant, les faces sont arrondies, soit que les arêtes soient réellement courbes, ou que les faces paraissent sphériques par la multiplicité des facettes dont elles sont surchargées. La cassure du diamant est presque toujours lamelleuse, et la netteté de ses clivages est généralement mise à profit par les lapidaires pour le tailler ; transversalement, la cassure du diamant est conchoïdale. Ordinairement diaphane, il est quelquefois demi-diaphane, et même simplement translucide. Incolore, il est assez fréquemment teinté d'une nuance légère de vert, de jaune ou de gris plus ou moins foncé : le vert d'eau est de beaucoup la teinte la plus fréquente. Elle disparaît bien souvent par la taille, surtout dans les diamants de petite dimension. On connaît quelques diamants roses et vert pistache ; le bleu est très-rare. On doit aussi citer les diamants noirs, qui sont souvent très-bien cristallisés. Ces dernières espèces se présentent généralement en petites boules hérissées dans tous les sens de pointes cristallines groupées

d'une manière irrégulière : ces pierres sont très-dures et très-réfractaires à la taille : on se sert de leur poussière pour tailler les autres diamants.

Le diamant jouit de la réfraction simple, mais à un haut degré; c'est cette circonstance qui a fait soupçonner à Newton sa composition combustible. Le diamant est électrique par le frottement; son électricité est vitreuse, même pour les pièces brutes dont la surface est brute.

Le diamant compacte se trouve en espèces de rognons irréguliers à angles grossièrement arrondis avec des parties anguleuses. L'extérieur des rognons est ordinairement noir et souvent graphiteux : son éclat, un peu résineux, est analogue à celui de la croûte des aérolithes. Dans leur cassure, ces rognons sont d'un gris toujours assez foncé, quelquefois ils passent au noir, quelquefois le centre est cristallin. Les diamants compacts présentent beaucoup de vacuoles très-petites : ils sont persillés à la manière des dolomies; ces vacuoles sont quelquefois seulement visibles à la loupe, et toujours plus prononcées sur la surface extérieure que sur les cassures. Ces diamants coupent le verre, rayent le quartz et la topaze; leur pesanteur spécifique est de 3,27.

En général, les diamants se trouvent disséminés dans les sables qui constituent les alluvions anciennes. Les premières pierres qui ont été répandues dans le commerce provenaient des royaumes de Visapour et de Golconde, dans l'Inde : ils existent dans des débris de serpentine mêlés à de l'or et du platine. Aujourd'hui les diamants viennent presque exclusivement du Brésil. La découverte des diamants en Amérique remonte au dix-septième siècle. Les localités que l'expérience a constaté être les plus riches sont les terrains d'alluvions composés de sables siliceux colorés par de l'argile et de l'oxyde de fer; cet oxyde de fer cimente les galets de quartz et y forme des poudingues spéciaux. Pour extraire les diamants, on lave ces sables.

Les lavages sont répandus dans plusieurs provinces du Brésil, mais les exploitations les plus productives sont situées dans celle de Minas Geraës. Comme aux Indes, les diamants y sont disséminés dans des sables mélangés de cailloux roulés. Souvent ces galets sont agglutinés par un ciment ferrugineux, ils constituent alors un poudingue grossier, que l'on désigne sous le nom de *Cas cal ho*. Quelquefois cette roche contient des cristaux de diamant, ce qui l'a fait décrire quelquefois comme la gangue du diamant; mais ce minéral s'y trouve dans les mêmes conditions que les galets quartzeux : il y est à l'état de cailloux roulés, seulement sa dureté est telle, que son frottement avec les autres pierres n'a pu en altérer les formes et qu'il a conservé les facettes qui le distinguent. Ce

gisement, dès lors, est secondaire, et l'on ne peut regarder le *Cas cal ho* comme la roche du diamant. Depuis quelques années, on croit avoir trouvé la véritable gangue de cette pierre précieuse : c'est au Brésil où on l'exploite, sur la rive gauche du *Correio des Rois*, près de la ville de Tijuco. Le diamant, dans cette localité, paraît se trouver disséminé dans une roche composée de quartz hyalin nommé *itacolumite*. Plusieurs géologues cependant considèrent cette roche comme de transition et pouvant être comparée aux quartzites des Alpes, qui sont de véritables grès ; dans cette supposition, cette roche ne serait pas encore la véritable gangue du diamant. En effet, les mêmes alluvions donnent aussi, par le lavage, des topazes, des zircons, des rubis, de l'or, etc., tous minéraux arrachés aux anciennes montagnes qui dominent les vallées où les lavages sont établis. Alors il se pourrait que le diamant appartint aux roches cristallines et que l'*itacolumite* ne soit qu'un gîte secondaire du diamant, mais d'une époque très-ancienne.

Voici maintenant quelques détails relatifs aux diamants princiers.

Le *Nizam*, qui appartient au rajah de Golconde : il pèse brut 300 carats (61^{re}, 50), c'est le plus gros diamant que l'on connaisse. L'*Étoile du Sud* : cette pierre provient du Brésil : elle pesait à l'état brut 254 carats et demi (52^{re}, 276), elle présentait la forme d'un dodécaèdre portant un biseau obtus sur chaque face. Elle était aplatie sur un côté : ses faces mates étaient légèrement rugueuses par des stries dont quelques-unes, disposées d'une manière régulière, offraient la trace des clivages octaédriques propres au diamant ; les autres stries formaient une espèce de sable très-fin assez analogue à la disposition nommée généralement *chagrin*, propre à la peau des squales. Cette disposition ôte au diamant la transparence qui lui est spéciale, de telle sorte qu'il est simplement translucide, à la manière d'une glace dépolie. Sa pesanteur spécifique était de 3,529. Par sa taille, qui a duré trois ans, ce diamant a perdu 130 carats (26^{re}, 65), ce qui le fait ranger encore au nombre des diamants sérieux. On observait sur une des faces de cette pierre (brute) une cavité octaédrique assez profonde, représentant l'empreinte laissée par un cristal de diamant qui jadis était implanté sur sa surface. On remarquait encore, dans l'intérieur de cette cavité examinée à la loupe, des stries octaédriques très-prononcées, ainsi que la trace de trois autres diamants qui étaient nécessairement groupés sur ce diamant principal. M. Dufrénoy, qui a fait une étude approfondie de ce cristal, a vu encore, sur la face postérieure de l'*Étoile du Sud* brute, la trace de deux diamants qui ont été détachés à l'époque où elle a été entraînée dans le terrain du diluvium. L'espèce de base sur la-

quelle on plaçait naturellement ce diamant dénotait de plus l'adhérence de quelques autres cristaux. Sur ce côté, on remarquait une partie plate où un clivage apparaissait.

Pour M. Dufrénoy, c'était une cassure, ou peut-être le point d'attache de ce diamant à sa gangue. En effet, nous avons dit que l'Étoile du Sud n'était pas symétrique, et l'on sait que les cristaux qui se développent en liberté sont symétriques, tandis que ceux qui adhèrent à la surface d'un vase, lorsqu'on les obtient artificiellement, ou qui, dans les filons, sont attachés aux parois de ces masses minérales, sont précisément comprimés sur la surface qui correspond à leur adhérence. D'après cette observation, la forme comprimée de l'Étoile du Sud paraît fournir une raison très-probable pour que le clivage représente le point d'attache de ce cristal à la gangue. On doit signaler encore comme un fait intéressant la présence sur l'Étoile du Sud brute de quelques lamelles noires qui étaient fixées sur la surface de ce beau cristal. M. Dufrénoy les a considérées comme appartenant à du fer titané, minéral que l'on trouve fréquemment associé aux cristaux de quartz, dans les Alpes et au Brésil. L'ensemble de tous ces faits a conduit à penser que l'Étoile du Sud formait dans l'origine un groupe de cristaux de diamants analogue aux groupes de cristaux de quartz, de spath d'Islande, ou de la plupart des minéraux cristallisés. D'après cette théorie, le diamant se trouverait tapisant des géodes au milieu de certaines roches qui ne nous sont pas encore connues, mais qui, d'après une observation de M. Lomonosoff, appartiendrait aux terrains métamorphiques ; ce serait là son véritable gisement, et sous ce rapport la formation du diamant aurait de l'analogie avec celle des autres cristaux, notamment avec la formation des géodes de quartz que l'on observe dans le marbre. (Extrait de la *Revue hebdomadaire de Chimie*.)

NOTICE SUR QUELQUES PLANTES DU DÉPARTEMENT DU LOIRET, par M. Nouel, Directeur du Musée d'Histoire naturelle d'Orléans. (*Société d'Agriculture, Sciences, Belles-Lettres et Arts d'Orléans*.)

La nature offre à nos études un champ si étendu qu'il reste toujours des découvertes à faire dans ce vaste domaine, quelle que soit la direction que nous donnions à nos recherches, je dirai même quelles que soient les limites dans lesquelles nous les circonscrivions. Aussi peut-on dire avec raison qu'un catalogue des produits naturels d'un pays est une œuvre que l'on ne doit jamais regarder comme terminée. Le catalogue doit toujours rester ouvert à côté du livre toujours ouvert de la nature. Dans ce dernier il y a toujours à

lire, dans le premier il y a toujours à inscrire. J'ai fait, depuis plusieurs années, l'expérience de cette vérité. Ayant entrepris de composer, pour le Musée d'Orléans, un herbier spécial des plantes du département du Loiret, et d'y joindre un catalogue des localités où elles se rencontrent, j'ai bientôt reconnu que ma tâche ne se bornerait pas à classer des matériaux déjà réunis ou à enregistrer par ordre des renseignements connus. Par suite de mes recherches personnelles, et grâce au concours que m'ont prêté plusieurs botanistes du pays, j'ai recueilli, en peu de temps, pour l'herbier, des plantes nouvelles, et, pour le catalogue, des documents intéressants sur leurs stations. Il m'a semblé, Messieurs, que j'avais dès à présent des matériaux suffisants pour en faire l'objet d'une Communication à votre Société.

Pour jeter un peu de clarté sur cette nomenclature et rompre la monotonie qui s'attache fatalement à une liste, j'ai partagé en deux groupes les plantes que j'y inscrais.

La première série sera composée de celles qui sont *naturelles* à notre département, mais qui n'ont été, jusqu'à ce jour, publiées dans aucun ouvrage descriptif comme s'y rencontrant, et de celles déjà connues dont j'aurais à signaler un nouvel *habitat*.

Je formerai la seconde série de celles qui sont étrangères au pays et que l'on peut qualifier de plantes *adventices* ou *voyageuses*. Il se rencontre partout de ces plantes égarées hors de leur lieu natal. Elles doivent être inscrites dans les catalogues, mais non pas comme appartenant, du moins définitivement, à la Flore du pays.

PREMIÈRE SÉRIE.

1. *Ranunculus nodiflorus*, Lin. Cette plante, que l'on ne trouve en France que dans un petit nombre de localités, était abondante, depuis quelques années, près de la ferme de l'Isle, sur Saint-Denis-en-Val. L'inondation l'a fait disparaître de cette station en 1866. — 2. *Ranunculus tripartitus*, DC. Sur les bords d'une mare. — 3. *Ranunculus ololeucos*, Lloyd. — 4. *Eranthis hiemalis*, Salisb. Dans une haie, au milieu des vignes. — 5. *Fumaria pallidiflora*, Jord. Environs d'Orléans. — 6. *Cardamine parviflora*, Lin. Bords de la Loire, près d'Orléans; très-rare. — 7. *Lepidium draba*, Lin. Plante méridionale, acclimatée dans plusieurs points autour d'Orléans. — 8. *Silene gallica*, Lin. Bords de la Loire. — 9. *Arenaria montana*, Lin. — 10. *Elatine paludosa*, Scub. var. *Hexandra*. Au bord des étangs de la Sologne.

11. *Linum gallicum*, Lin. — 12. *Erodium moschatum*, Lin. Très-rare. — 13. *Ononis Columnæ*, All. Assez commun. —

14. *Trifolium angustifolium*, Lin. — 15. *Trifolium strictum*, Lin. — 16. *Trifolium elegans*, Savi. — 17. *Trifolium filiforme*, Lin.; *Tr. micranthum*, Viv. — 18. *Trigonella ornithopodioides*, DC. L'inondation de 1866 a emporté cette plante. — 19. *Comarum palustre*, Lin. Prairies marécageuses en Sologne. — 20. *Agrimonia adorata*, Mill.

21. *Epilobium lanceolatum*, Seb. et M. — 22. *Myriophyllum alterniflorum*, DC. Étangs de Cendray. — 23. *Sedum elegans*, Lej. Fl. sp., Olivet. — 24. *Selinum carvifolia*, Lin. — 25. *Ammi majus*, Lin. Dans les prairies artificielles. — 26. *Cirsium hybridum*, Koch.; *C. palustri oleraceum*, Næg. — 27. *Crucianella angustifolia*, Lin. — 28. *Centaurea maculosa*, Lam. Levées de la Loire. — 29. *Campanula patula*, Lin. — 30. *Utricularia minor*, Lin.

31. *Erica vagans*, Lin. — 32. *Pyrula rotundifolia*, Lin. — 33. *Veronica montana*, Lin. — 34. *Lindernia pyxidaria*, Lin. Dans les flaques d'eau, au bord de la Loire. A C. — 35. *Atropa belladonna*, Lin. — 36. *Verbascum nigrum*, L. Mézières (Sologne), avec deux de ses hybrides, le *V. Wirtgeni*, Franchet, et le *V. Schottianum*, Schrad. — 37. *Phelipæa arenaria*, Bork. — 38. *Orobanchè rubens*, Wallr. Rives de la Loire, sur les racines du *Medicago sativa*. — 39. *Stachys alpina*, Lin. — 40. *Asarum europæum*, Lin.

41. *Salix repens*, Lin. — 42. *Gagea lutea*, Schult. — 43. *Alium ursinum*, Lin., C. — 44. *Spiranthes æstivalis*, Rich. — 45. *Cephalanthera ensifolia*. — 46. *Potamogeton æderi*, Mey. Dans les eaux du Loiret, avec le *Pot. compressus*. — 47. *Potamogeton tuberculatus*, Guss. — 48. *Canlinia fragilis*, Willd.; *Naias minor*, DC. — 49. *Wolfia arrhiza*, C. et G. fl. par.; Lemna, Lin. — 50. *Juncus anceps*, Lah. Étang des Gatis.

51. *Juncus heterophyllus*, L. Duf. — 52. *Scirpus pauciflorus*, Light. Étang des Gatis. — 53. *Scirpus fluitans*, Lin. Assez commun dans les marais de la Sologne. — 54. *Cladium mariscus*, R. Br., Huisseau. Dans les mauves. — 55. *Eriophorum gracile*, Lin. Étang des Gatis. — 56. *Carex paradoxa*, Willd. — 57. *Carex lævigata*, Smith. — 58. *Carex canescens*, Lin. Bouzy. — 59. *Carex filiformis*, Lin. — 60. *Anthoxantum Puelii*, Lec. et Lam. Abonde en Sologne dans les moissons.

61. *Gastridium lendigerum*, Gaud. Bords de la Loire, à Saint-Ay. — 62. *Aira uliginosa*, Weihe, A.C. Au bord des étangs. — 63. *Avena pratensis*, Lin. — 64. *Poa fertilis*, Host.; *P. serotina*, Ehrh. Alluvions de la Loire. — 65. *Marsilea quadrifoliata*, Lin. Guilly, Bords de la Loire. — 66. *Nitella translucens*, Ag. A.C. Étangs de la Sologne. — 67. *Nitella gracilis*, Ag. Étang de Clouzeux.

DEUXIÈME SÉRIE. — *Plantes adventices.*

68. *Corydalis lutea*, DC. — 69. *Hirschfeldia adpressa*, Mærch.; *Sinapis incæna*, Lin. Dans les luzernes. — 70. *Isatis tinctoria*, Lin. Dans un trèfle.

71. *Rapistrum Linnæanum*, Boiss. Dans les luzernes. — 72. *Rapistrum orientale*, DC. Avec l'espèce précédente. — 73. *Silene quinquevulnera*, Lin. Avec les deux plantes précédentes. — 74. *Erodium ciconium*, Willd. Bords de la Loire. 75. *Trifolium maritimum*, Huds. Bords de la Loire. — 76. *Daucus aureus*, Desf. Dans une luzerne. — 77. *Daucus muricatus*, Lin. Avec l'espèce précédente. — 78. *Coriandrum sativum*, Lin. Assez fréquent. — 79. *Seseli libanotis*, Koch. — 80. *Scabiosa semipapposa*, Salzm. Dans une luzerne.

81. *Centaurea solstitialis*, Lin. Prairies artificielles. — 82. *Centaurea Nicæensis*, All. Orléans. — 83. *Microlonchus Duriei*, Spach. Dans une prairie artificielle. — 84. *Helminthia echioïdes*, Gært. Val de la Loire. — 85. *Crepis setosa*, Hall. Assez fréquent. — 86. *Echium plantagineum*, Lin. Dans une luzerne. — 87. *Quercus subei*, Lin. Une plantation de ce chêne a été faite dans les sables du val de la Loire, en 1830. On y remarque beaucoup de vides. Il en reste quarante-deux pieds dont la croissance n'est pas faite pour encourager de nouvelles tentatives d'acclimatation. — 88. *Trisetum neglectum*, Rœmer. Dans une luzerne. — 89. *Kæleria Salzmanni*, Boiss. Dans une luzerne. — 90. *Polypogon montpelienae*, Desf. Rencontré deux fois dans les sables de la Loire, à Saint-Ay.

Après avoir entendu l'énumération de cette dernière série de plantes, la plupart méditerranéennes, vous pourriez, Messieurs, vous demander d'où vient l'importance que j'attache à leur recherche et à leur inscription au Catalogue, puisqu'elles ne se montrent chez nous qu'accidentellement et que la plupart n'y feront probablement qu'un court séjour. C'est qu'il y a bien de l'intérêt, pour le naturaliste, à suivre le mouvement de ces espèces végétales qui nous arrivent par des voies qui restent quelquefois mystérieuses, qui nous quittent sans causes bien connues, qui préfèrent telle station à telle autre. Il y a là quelque chose qui rappelle les mœurs, les migrations, les déplacements instinctifs des espèces du règne animal. C'est une étude à part qui introduit comme un élément de mobilité dans cette science de la Botanique à laquelle on pourrait reprocher peut être un peu de monotonie. Et puis, quel est le botaniste qui ne s'estimera heureux d'apprendre que, sans sortir du cercle de ses herborisations journalières et presque sous ses pas, il lui est donné de rencontrer, pleines

de sève et de vie, des plantes venues de loin, dont il pourra suivre le développement, qu'il pourra analyser dans leur fraîcheur, et enfin classer dans son herbier en beaux échantillons? Ajoutons que lorsqu'une plante étrangère au pays s'offre pour la première fois à nos regards, nous ne pouvons connaître quelle destinée lui est réservée. Ne serait-elle pas l'avant-garde d'une colonie qui vient prendre possession du sol et demander chez nous sa place au soleil? En voici un exemple frappant : l'illustre de Candolle, dans le Supplément de sa *Flore française*, imprimée en 1815, disait, en parlant du *Crepis setosa*, Hall. : « Cette plante est commune en Toscane, en Ligurie et surtout dans le Piémont, mais je ne l'ai jamais vue en France. » En 1828, Duby (*Bot. gall.*) annonce qu'on l'a rencontrée aux environs d'Avignon. En 1865, elle s'est montrée, à ma connaissance, sur deux points de notre département, à Saint-Ay et à Saint-Jean-de-la-Ruelle. En 1868, j'en ai rencontré plusieurs pieds à Saint-Denis-en-Val et à Chevilly; et voilà que M. Eude de Morogues m'apprend que, dans une herborisation, à Sigloy, à peu de distance de la levée de la Loire, il en a rencontré une abondante moisson. De son côté, M. Frauchet, dans une savante Notice sur la distribution géographique des plantes de Loir-et-Cher, fait connaître plusieurs localités où cette plante s'est montrée, et il ajoute que, bientôt sans doute, elle envahira la France. Faisons donc bon accueil à ces plantes voyageuses que le Midi nous envoie. Ne leur refusons pas l'honneur d'être inscrites sur nos Catalogues. Qui sait si quelque-une d'entre elles n'est pas destinée à enrichir définitivement la Flore du pays, à émailler nos prairies, nos moissons, et à parer la tête de la bergère : je parle, bien entendu, de la bergère du poète,

Qui cueille au champ voisin ses plus beaux ornements.

Un mot encore à propos de ces plantes. Bien que pour quelques-unes le mode d'introduction dans le pays soit encore sans explication certaine, j'ai réussi, pour un certain nombre, à lever les doutes. Je me suis procuré, chez un des grainetiers de la ville, des déchets de graine de luzerne, dont j'ai ensemencé, au printemps dernier, quelques plates-bandes de mon jardin. Dès la même année, j'ai vu lever et se développer les espèces suivantes, parmi d'autres qui sont d'un moindre intérêt : *Sinapis nigra*, Lin.; *Hirschfeldia adpressa*, Mauch.; *Diploaxis viminea*, DC.; *Diploaxis tennifolia*, DC., avec une variété à feuilles entières; *Ammi majus*, Lin.; *Nepeta cataria*, Lin.; *Centaurea solstitialis*, Lin.; *Crepis setosa*, Hall.; *Helminthia echinoides*, Gœrtn.

Voilà donc les falsificateurs de nos flores locales pris sur le

fait. Ce sont bien les marchands grainetiers du Midi et même de l'Algérie qui nous envoient ces produits d'un sol étranger. Au point de vue de l'origine de certaines espèces, le doute n'est plus possible; mais, d'un autre côté, leur naturalisation chez nous deviendra plus difficile à constater, puisque nos fermiers, qui leur font chaque année, par la faux, une guerre incessante, en répandent aussi chaque année de nouvelles semences.

**Insertion servant de reçu pour les envois individuels faits
du 29 octobre 1869 au 31 janvier 1870.**

Reçu 3 fr. de : MM. Curel, Dupuis, Gambetti, Fontécha, Véréssoff, Société de Lecture de Genève, Dorna, Vivier père, Gébethner Volf, Grandin, de Gasté.

Reçu 6 fr. de : MM. l'abbé Lelorrain et Muterse.

Reçu 4^{fr}, 50 de M. J. Barbier.

Reçu 10 fr. de : M. du Marché, M^{me} Éléonore Petit, MM. Girault, Chevanne, Niobey, Baumgartner, Garcerie, Régnier, Farquel, Bergasma, Nanteuil, Aubry aîné, Rassicod, Minard, Lecœur, Bulard, Tiedmann, le prince Troubestkoy, Le Breton.

Reçu 13 fr. de : MM. Courtois, Martin de Brettes, l'abbé Poyet-Poileux, Linder, Jacquemet, Gilet de Kervégan, Ménager, Mansourof, Nicolas, Vicille, Krueger, Sclaefer, Brouty, Tournal, Mathieu de la Redorte, Muller, Putz, l'abbé Neveu, Béziers, Lagout, Jacquier, Rey de Morande, Tugemann, Plarr, A. Fabien, Teulon, Poupart, Lisse, Arcimis, Becker, Bavoillot.

Reçu 13^{fr}, 40 de M. Legrand.

Reçu 13^{fr}, 50 de M. Richard.

Reçu 13^{fr}, 80 de M. Edouard Paris.

Reçu 14^{fr}, 15 de M. Gambary.

Reçu 14^{fr}, 20 de M. Louis Gros.

Reçu 14^{fr}, 50 pour M. Heidenschreider.

Reçu 16 fr. de M. Landois.

Reçu 16^{fr}, 15 de M. de Boë.

Reçu 16^{fr}, 76 de M. Hoesick.

Reçu 20 fr. de : MM. Herpin, Delicourt, Levieux.

Reçu 23 fr. de M. Mosnier.

Reçu 26 fr. de : MM. Gladi, Herconet, Leloup, Lecordier-Vassal, Feugerolle, Sebert.

Reçu 39 fr. de M. Decharme.

Reçu 56 fr. de M. Pichard.

Reçu 56^{fr}, 35 de M. Martin.

Reçu 150 fr. de : MM. Delépine et Romieu.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

13 MARS 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 163.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

— Nous recevons de M. l'Ingénieur en chef Baudart (Ain), de M. Chautard, Doyen de la Faculté des Sciences de Nancy, de MM. Bruhns (Leipzig), Hildbrandsson (Suède), Oudemans (Batavia), etc., d'importants documents. Nous publierons toutes ces pièces, en ajoutant au besoin au *Bulletin* régulier les suppléments nécessaires.

M. Chautard joint à sa lettre les propositions de la Commission de la Meurthe touchant les récompenses à décerner par l'Association aux observateurs météorologiques du département. Nous avons dit dans notre dernier numéro que le travail serait fait sur les pièces envoyées par les Commissions départementales.

— *Bolide du 26 février 1870.* — Lettre de **M. Beaudé, D. M. Ass.**

Le 26 février à 9^h40^m du soir, étant sur le pont des Arts et allant vers l'Institut, j'ai aperçu un bolide très-brillant avec une flamme blanche qui éclairait l'horizon ; il descendait du zénith vers l'horizon, et a disparu à droite du dôme du palais de l'Institut avant d'être caché par les maisons ; sa trajectoire était peu marquée et non persistante, sa marche du Nord au Sud, et elle a longé le côté Est du parallélogramme d'Orion à une distance qui est environ les deux tiers de celle qui sépare l'étoile inférieure de ce côté, de l'étoile de première grandeur et qui est située à peu près à la même hauteur et plus à l'Est.

Veuillez je vous prie me faire envoyer, ainsi qu'il l'a été indiqué dans le *Bulletin* de la Société, une carte du ciel.

Nota. — Nous allons reprendre la publication de la liste des bolides observés depuis le 1^{er} décembre 1869.

Annecy. — Extrait d'une lettre de M. **Rey de Morande**.

La Compagnie Fell, qui exploite le railway du mont Cenis, vient, dit-on, de demander et d'obtenir l'autorisation de faire les études préliminaires d'un projet de chemin de fer dont les points extrêmes seraient La-Tour-du-Pin et une gare à la porte de Chambéry. Cette ligne réaliserait la jonction de Lyon au mont Cenis par le mont de Lépine, et serait, par conséquent, a voie la plus directe et la plus courte du centre de la France en Italie.

— Deux membres de l'Alpin club sont allés à Chamonix vers le milieu du mois de janvier, pour, de là, faire des excursions. Ils se sont dirigés d'abord sur le Montanvers, et n'ont pu arriver à l'auberge (alt., 1891 mètres) qu'après avoir suivi un chemin couvert d'une couche épaisse de neige molle, dans laquelle ils enfonçaient. De là, ils ont voulu continuer leur route sur le jardin ; mais le vent qui chassait sur eux la neige produisait un froid si vif qu'il a fallu rétrograder.

Le 21 janvier, ils ont suivi le chemin de Chamonix au mont Blanc, malgré la grande quantité de neige molle dont il était couvert, et ont couché au chalet de Pierre-Pointue. Le lendemain, comme le temps était calme, ils ont pu traverser le glacier recouvert de neige dure et atteindre les Grands-Mulets (alt., 3455 mètres). L'excursion s'est terminée sans accident.

Congrès scientifique de France. — 37^e session, tenue à Moulins. — Lettre de MM. les Secrétaires.

Monsieur le Président, en vous adressant le programme de la 37^e session du Congrès scientifique de France qui se tiendra à Moulins, au mois d'août prochain, nous avons l'honneur de vous prier de vouloir bien nous indiquer les noms et la demeure des membres de la Société que vous présidez qui seraient disposés à prendre part ou à souscrire au Congrès, afin que nous puissions leur adresser, le plus tôt possible, un exemplaire du programme que vous venez de recevoir.

Les Secrétaires généraux de la 37^e session,
DE LARMINAT, ESMONNOT, BOUCHARD.

Nota. — Nous prions MM. les *Secrétaires généraux* de vouloir bien nous adresser le programme de la session, qui, par erreur, ne nous est pas parvenu ; nous en publierons aussitôt les circonstances essentielles.

— *Bordeaux.* — M. Dubos nous adresse une Note dans laquelle il cherche à établir que le fluide, interplanétaire, appelé *éther*, ne serait autre chose que de l'*hydrogène*.

— Un phénomène étrange a été remarqué dans la nuit du 13 au 14 février à Gênes. Sur la terrasse de l'Institut, et en

d'autres lieux de la ville, avec la pluie est tombée une matière terreuse et rouge.

Il est résulté des diverses expériences faites, que ce liquide contient des matières organiques en quantité considérable. On a reconnu l'existence de l'ammoniaque. Le résidu paraît être un mélange de substance terreuse et de substance animale.

En Ligurie, le même phénomène s'est produit dans la nuit du 27 au 28 octobre 1824.

Les fameuses pluies de sang, de si fatal augure dans l'antiquité, peuvent s'expliquer par ces pluies contenant des matières minérales et organiques emportées par les vents. Il en est au reste de même de la plupart des phénomènes extraordinaires mentionnés par Tite-Live : ils s'expliquent naturellement aujourd'hui.

— *Les statues de l'île de Pâques.* — On vient de publier à Londres la description complète de trois cents statues colossales que l'on a découvertes dans l'île de Pâques.

La taille de ces statues, qui offrent une certaine analogie avec celles des temples mexicains, varie de vingt à cinquante pieds de hauteur. Elles dénotent un art avancé et ne peuvent être attribuées aux pauvres sauvages, au nombre de deux cents au plus, qui traînent une misérable existence à la surface d'une terre presque stérile, isolée au milieu de l'océan Pacifique.

Est-ce que l'île de Pâques serait le plus haut sommet sombré de quelque atlantide ?

— *Conservation de la viande.* — Nouvelle méthode. — L'acide sulfurique est le principal agent employé, mais pour l'empêcher de communiquer un mauvais goût à la viande, on expose celle-ci à l'oxyde de carbone ; les parties colorantes du sang et les tissus sont rendus ainsi capables de résister à l'action décomposante ou de réduction de l'acide.

On tue les animaux en leur faisant respirer de l'oxyde de carbone, c'est-à-dire par un procédé analogue à celui du chloroforme ; on produit l'insensibilité et on saigne la bête.

Le corps est *toileté* comme à l'ordinaire. Dans un climat tempéré on le laisse refroidir. Dans un pays chaud on emploie un procédé artificiel de refroidissement.

On le place alors dans un lieu hermétiquement clos, dans lequel on introduit, au moyen d'un soufflet, de l'oxyde de carbone mêlé de nitrogène. Après avoir exposé la viande pendant un certain temps à l'action de ces gaz, on la soumet à l'action d'une boîte contenant du charbon baignant dans l'acide sulfurique. Ce mélange communique graduellement son acide à la viande.

Le 19, les sensitives noires sont déjà peu sensibles; le 24, elles sont mourantes ou mortes. Dès le 24, les sensitives vertes sont complètement insensibles; le 28, elles sont mortes. A ce moment, les plantes des autres lanternes sont parfaitement vivantes et sensibles; mais il est facile de remarquer entre elles une grande inégalité de développement. Les blanches ont beaucoup poussé; les rouges moins, les jaunes un peu moins encore; les violettes et les bleues ne semblent pas avoir grandi du tout.

Le 28 octobre, on transporte dans la lanterne verte les sensitives vigoureuses de la lanterne blanche. Le 5 novembre, elles sont très-peu sensibles; le 9, la sensibilité a presque complètement disparu; le 14, toutes ces plantes sont mortes.

Les sensitives des lanternes violette, bleue, jaune et rouge paraissent en parfait état de santé : elles sont, du moins, très-sensibles.

Les choses restent dans cette situation jusqu'au commencement de janvier. A ce moment, toutes les plantes sont encore vivantes; les sensitives jaunes et rouges ont plus du double de la taille des sensitives violettes et bleues, qui n'ont presque pas grandi, sans s'être pour cela étiolées. Les sensitives violettes paraissent déjà un peu malades. Le 14 janvier, elles sont mortes, mais les autres sont bien vivantes et sensibles. Malheureusement, dans les derniers jours de janvier, un accident met fin à l'expérience.

Le point sur lequel je veux insister est celui-ci : les sensitives placées dans la lanterne verte ont perdu leur sensibilité, et sont mortes en un temps très-rapide, presque aussi vite que celles qui étaient placées dans l'obscurité. En tenant compte de la petite quantité de lumière jaune que laissait passer le verre vert, il semble permis de dire que le rayon vert agit comme l'obscurité.

Il est infiniment probable que la sensitive ne fait que manifester, avec une rapidité et une intensité particulières, une propriété qui appartient à toutes les plantes colorées en vert. Je répéterai cependant ces expériences sur d'autres végétaux verts phanérogames et cryptogames, en opérant pendant un temps suffisamment long. J'étudierai également la manière dont se comportent, sous l'influence de la lumière rouge, les végétaux colorés en rouge et qui n'ont point de chlorophylle.

LA PÉPIE DES POULES.

La pépie est une maladie dont on parle très-souvent et qu'on connaît fort peu, ou du moins qu'on méconnaît presque toujours. La plupart des auteurs qui ont parlé de la pépie la définissent comme une maladie caractérisée par une pellicu-

qui se développe à la pointe de la langue, ou sous cet organe, et qui empêche la poule de boire et de manger.

Il en résulte que, lorsqu'on voit une volaille, un peu triste d'ailleurs, ouvrir fréquemment le bec comme si sa respiration était gênée, éternuer fréquemment, symptômes qui sont, à la vérité, ceux de la pépie, on diagnostique la pépie et on examine la langue de l'oiseau malade.

Or, comme on trouve à la pointe de la langue une partie blanche, dure, presque cornée, on s'arme d'une aiguille ou d'un canif, et on enlève cette partie réputée malade. Et, la plupart du temps, la poule meurt, non pas de la pépie qu'elle n'avait peut-être pas, mais de l'opération qu'on lui a fait subir.

Il est toujours désagréable de perdre une volaille, surtout si c'est une poule de prix ; mais il n'y aurait encore que demi-mal si les choses s'arrêtaient là. Malheureusement, il en est rarement ainsi.

La pépie passe pour être contagieuse, ou plutôt endémique. De sorte qu'après avoir opéré, comme nous l'avons dit, une poule atteinte et convaincue de pépie, on se prend à craindre que les autres volailles de la basse-cour ne soient atteintes aussi ou menacées de la même maladie.

Alors on prend toutes ses poules, on leur ouvre le bec, et l'on trouve qu'elles ont toutes le bout de la langue dans le même état de dureté et d'épaississement. Ce que voyant, on se hâte de les opérer, et, bon gré mal gré, on enlève à toutes les pauvres bêtes le bout de la langue.

Et l'on se félicite de sa prévoyance ; on est heureux de s'y être pris à temps ! Ce qui n'empêche pas qu'on perd beaucoup de volailles qui se porteraient fort bien sans la malencontreuse opération.

Car, à part les perroquets, qui ont, comme on le sait, la langue charnue et quasi humaine (ce qui explique la facilité qu'ils ont à articuler les mots), presque tous les oiseaux ont la langue cartilagineuse à son extrémité.

Donc, cette langue qu'on croit malade, et dont on arrache le cartilage, est parfaitement normale. La plaie qui résulte de cette opération est difficile à guérir, très-souvent même ne guérit pas ; et la poule meurt, soit de la fièvre qui s'empare d'elle, soit du manque de nourriture, car, la déglutition lui étant difficile et douloureuse, elle renonce parfois à manger, et périt d'inanition.

Nous insistons peut-être outre mesure sur ces détails, mais ce n'est pas sans raison, car nous avons vu maintes et maintes fois des éleveurs de volailles très-experts pratiquer cette opération inutile et meurtrière. Nous avons vu dans les concours des exposants arracher la langue à leurs plus belles volailles,

sous prétexte de pépie, alors qu'elles étaient simplement fatiguées du voyage, parfois long, qu'elles avaient fait dans un panier et attristées par une captivité inusitée.

La pépie est une maladie qui rentre complètement dans la série des affections ulcéreuses. Elle affecte les premières voies. C'est un chancre soit de la gorge, soit de la base de la langue, autour de l'ouverture de la glotte, soit encore de la muqueuse qui tapisse à l'intérieur la mandibule inférieure du bec, sous la langue. Il est excessivement rare que le chancre se fixe sur la langue elle-même et surtout à la pointe, précisément en raison de la nature cornée de cette partie.

Le siège le plus fréquent de l'ulcération est la base de la langue, d'un côté ou de chaque côté de l'ouverture de la glotte, ou bien la muqueuse *buccale* sous la langue. La pépie est donc, à proprement parler, un chancre de la gorge ou de la muqueuse buccale.

Cette ulcération sécrète un pus qui se concrète sous forme de matière crémeuse ou pultacée, de fausse membrane ou même de végétation mamelonnée comme un chou-fleur.

C'est en général une maladie aiguë et qui n'est pas sympathique d'une dégénérescence ou d'une cachexie quelconque. Dans le cas, le plus fréquent, où elle ne se révèle pas comme un des mille et un accidents dérivant de la cachexie lymphatique, elle nous paraît plus grave dans son pronostic et plus rapide dans son développement.

Les fausses membranes ou couennes se reproduisent avec une grande rapidité, et lorsque le siège est autour de la glotte, nous trouvons à cette maladie une extrême analogie avec l'angine couenneuse.

Comme remède préservatif de la pépie, et, en un mot, de toutes les maladies ulcéreuses des premières voies, nous recommandons spécialement de donner toujours aux volailles un abreuvoir suffisamment vaste, rempli d'eau fréquemment renouvelée, et placé à l'ombre. Il faut que le vase puisse être nettoyé soigneusement. C'est pourquoi nous n'aimons pas les abreuvoirs ou pompes qui débitent l'eau goutte à goutte au fur et à mesure que le niveau baisse dans le bassin toujours trop petit, et dont le réservoir fermé est impossible à nettoyer intérieurement.

Nous recommandons l'emploi de la verdure, notamment de l'oseille, dont l'acide agit comme astringent sur les muqueuses; du cresson, dont l'essence sulfurée est désinfectante.

Quant aux moyens curatifs, ils sont fort simples, car ils se bornent à des lotions astringentes, ou même à des cautérisations, aussi fréquentes que possible, sur la partie malade. (Extrait de *la Culture*.)

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES EN 1867 DANS LES
VINGT-CINQ STATIONS DE LA SAXE, communiqué par M. **Bruhns**,
Directeur de l'Observatoire de Leipzig.

Stations.	Température moyenne de l'année.	Max.	Minimum.	Pluie.	Nombre de jours d'orage.
Gohrisch.....	8,00	32,5	— 20,2	650,5 ^{mm}	19
Riesa.....	8,59	31,8	— 15,0	545,7	12
Leipzig.....	8,70	32,8	— 16,3	663,7	23
Meissen.....	8,74	32,5	— 16,3	658,6	28
Dresden.....	8,41	31,9	— 14,5	576,9	19
Zwenkau.....	8,45	33,9	— 19,1	611,3	23
Wernsdorf.....	7,85	29,8	— 18,8	761,8	16
Bautzen.....	7,61	30,3	— 17,0	668,1	28
Zittau.....	8,05	31,8	— 16,2	»	24
Zurckau.....	8,09	32,6	— 19,5	700,8	17
Chemnitz.....	8,34	31,4	— 19,8	839,7	19
Festung Königstein..	7,12	29,5	— 17,3	946,6	31
Plauen.....	7,30	32,9	— 16,9	481,3	16
Hinterhermsdorf....	6,36	30,0	— 18,3	1216,2	25
Grüßenburg.....	6,56	29,8	— 21,4	807,0	25
Freiberg.....	7,10	29,5	— 16,4	766,1	32
Elster.....	6,19	30,0	— 22,3	814,5	18
Annaberg I.....	6,16	29,3	— 18,7	868,9	21
Annaberg II.....	6,14	28,8	— 16,5	951,4	21
Rehefeld.....	4,12	26,6	— 23,8	1190,0	39
Georgengrün.....	5,20	29,5	— 18,8	1304,6	19
Reitzenhain.....	4,16	26,5	— 22,5	1029,0	31
Oberwiesenthal.....	3,99	26,5	— 20,1	1038,7	16

La publication annuelle intitulée *Résultats des observations météorologiques faites dans les vingt-cinq stations du royaume de Saxe* renferme, en outre, le résumé des observations du psychromètre, du baromètre, de la force du vent, de l'état du ciel, et enfin les moyennes, cinq jours par cinq jours, de la température, de la pression de l'air et des remarques nombreuses. Dans le même volume, on trouve des observations sur la pousse et la floraison des plantes, les migrations des animaux, l'ozone, la chaleur du sol et les indications d'un anémomètre de Robinson.

NOTE SUR UNE MACHINE A AMMONIAQUE, par M. **Frot**. (Société d'Agriculture, Sciences, Belles-Lettres et Arts d'Orléans.)

I. Depuis longtemps déjà on a cherché à remplacer la vapeur d'eau, dans les machines motrices, par un agent plus économique, et, malgré les nombreuses déceptions qui ont accompagné la plupart des essais faits jusqu'à ce jour, les chercheurs

ne se sont pas découragés. C'est qu'en effet, bien que les machines à vapeur d'eau aient permis de réaliser un immense progrès en se substituant aux moteurs animés, on les trouve encore bien imparfaites quand on songe que les meilleures, celles qui ne consomment que 1^{kg}, 50 de charbon par cheval et par heure, ne permettent d'utiliser que le $\frac{1}{11}$ du calorique développé dans le foyer.....

Les investigations ont porté principalement sur deux séries distinctes de machines : les machines à air chaud et les machines à vapeurs combinées.

La machine à air chaud est celle que la théorie présente comme devant donner les résultats économiques les plus satisfaisants. Il n'est pas besoin, en effet, de dépenser, pour donner à l'agent moteur la forme gazeiforme qui paraît indispensable, cette énorme quantité de calorique que, sous le nom de *calorique latent*, on est obligé d'incorporer dans l'eau pour la transformer en vapeur et lui permettre de produire l'effet utile.

Malheureusement la pratique est venue révéler de graves difficultés. On ne peut pas porter l'air à une température de plus de 180 degrés sans crainte de faire gripper les surfaces frottantes. Ainsi échauffé, l'air ne voit pas sa pression augmenter de plus de moitié. En d'autres termes, 1 litre d'air envoyé par la pompe alimentaire dans la chaudière ne donne que 1^{kg}, 50 de gaz sous la même pression. Il en résulte que l'alimentation seule absorbera nécessairement les trois cinquièmes au moins du travail total. Si l'on réfléchit, en outre, que dans les meilleures machines un cinquième au moins de ce travail est annihilé par les résistances passives, on en conclut que le cinquième seulement au plus du travail brut sera utilisé.....

La machine à vapeurs combinées se composait de deux cylindres spéciaux mus, l'un par la vapeur d'eau produite à la manière ordinaire, l'autre par la vapeur d'alcool, d'éther, de chloroforme, d'esprit de bois, etc. La chaudière dans laquelle on produisait cette dernière empruntait sa chaleur à la condensation même de la vapeur d'eau.

Cette machine a donné des résultats réellement économiques. Malheureusement les vapeurs d'alcool, d'éther, etc., sont très-lourdes, se dissipent par conséquent difficilement dans l'atmosphère, et sont inflammables; de là des craintes continuelles d'explosion et d'incendie qui ont dû faire abandonner à peu près complètement un moteur dont on avait espéré et même obtenu un très-bon rendement.

Aux deux groupes de machines dont l'un comprend les machines mues par des gaz envoyés directement à l'état gazeux dans la chaudière pour y être portés à une haute température, dont l'autre embrasse tous les moteurs alimentés par des va-

peurs dégagées, dans la chaudière même, des liquides destinés à les former, on pourrait joindre un troisième groupe, celui des machines mues par des gaz envoyés dans la chaudière à l'état de dissolution et dégagés de leur dissolution par l'intermédiaire de la chaleur.

Dans les machines du premier groupe, on dilate simplement les gaz moteurs; dans le second, on vaporise des liquides; dans le troisième, on fait intervenir l'affinité chimique, on défait une dissolution. C'est de ce dernier groupe que je vais maintenant m'occuper. Si diverses tentatives ont été faites, aucune, que je sache, n'a eu un retentissement suffisant pour être connue du public. Je dois me borner par conséquent à parler de la machine à ammoniac que j'ai établie.

II. Toutes les recherches que j'ai faites depuis près de cinq ans, et qui m'ont conduit à construire la machine qu'on a vue fonctionner à l'Exposition, ont été basées sur le principe fondamental que voici : *La chaleur latente de dissolution du gaz ammoniac dans l'eau est la somme algébrique de la chaleur latente de liquéfaction du gaz ammoniac et de la chaleur, positive ou négative, développée par la combinaison du gaz et de l'eau.* Je m'explique. Prenons 10 kilogrammes d'eau d'une part et 1 kilogramme de gaz ammoniac de l'autre, mettons-les en présence, il va y avoir ce qu'on appelle communément *dissolution du gaz ammoniac* dans l'eau, et production d'un certain nombre de calories, qui constituent ce que je nomme la *chaleur latente de dissolution*.

Faisons cette opération d'une manière un peu plus compliquée, de façon cependant à arriver au même résultat. Comprimons le gaz de manière à amener la liquéfaction; il va se dégager, par le fait de cette opération, une certaine quantité de chaleur. C'est ce qu'on a appelé la *chaleur latente de liquéfaction*. Mettons maintenant ce kilogramme de gaz ammoniac liquéfié en présence de l'eau; il y aura combinaison et production positive ou négative d'une certaine quantité de chaleur. Or ce résultat définitif sera le même que tout à l'heure, et la quantité de chaleur que l'on constatera à la fin de l'opération sera évidemment la chaleur latente de dissolution. C'est aussi, comme on le voit, la somme algébrique des deux quantités de chaleur produites successivement.

Ce principe admis, il n'y avait plus à se préoccuper du chiffre de 515 calories donné par les physiiciens comme représentant la chaleur latente de liquéfaction du gaz ammoniac, et il y avait lieu de rechercher à nouveau la quantité de chaleur dégagée directement par sa dissolution dans l'eau. On sait, en effet, que toute action chimique est la source d'une production ou d'une absorption de calorique, et, si la combinaison du gaz ammo-

niac et de l'eau donne lieu à une absorption de chaleur, la chaleur latente de dissolution se trouvera inférieure d'autant au chiffre de 515 calories.

Je dus donc d'abord faire des expériences de calorimétrie dans le but de déterminer directement la chaleur latente de dissolution de gaz ammoniac dans l'eau....

Je n'avais ni les moyens matériels, ni l'expérience suffisante pour chercher à établir un chiffre scientifique; je cherchais seulement un chiffre pratique. Or toutes les expériences que j'ai faites m'ont donné des nombres bien inférieurs à 515 calories....

Je dus porter ensuite mes investigations d'un autre côté. Des expériences nombreuses et précises permettent de déterminer la pression correspondante à une température quelconque lorsqu'il s'agit de l'eau pure. Je ne trouvais rien de semblable en ce qui concerne la dissolution ammoniacale. Je fus donc obligé de chercher, dans le laboratoire, une formule indiquant la relation qui existe entre les températures et les pressions en vase clos. Là encore j'eus recours à un appareil très-élémentaire, suffisant néanmoins pour me permettre d'établir une formule empirique qui pût donner des résultats assez approchés de la vérité pour être admis dans la pratique....

Je déduisis de mes expériences une formule empirique qui, pour des pressions restreintes, se réduit à

$$P = - 5,5 + 0,13 t.$$

En faisant quelques applications, on trouve que l'ammoniaque ordinaire du commerce bout à 50 degrés et donne lieu à une pression de 6 atmosphères à la température de 89 degrés. On voit donc que l'ammoniaque donne des pressions très-élevées à des températures relativement basses; d'où la certitude d'obtenir une grande économie de temps dans la mise en marche d'une machine à ammoniaque.

Pendant que je poursuivais ces expériences, je cherchais à me rendre compte de l'action que l'ammoniaque peut exercer sur les métaux employés dans la construction des machines.

Je dus renoncer tout d'abord au cuivre, qui, sous l'influence du gaz ammoniac, est rapidement détruit en se transformant en azoture de cuivre.

J'ai pris quatre flacons dans lesquels j'ai mis de l'eau pure, de l'eau salée, de l'ammoniaque liquide et de l'eau salée additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque. De la limaille de fer plongée dans ces flacons fut, après un temps très-court, complètement détruite dans l'eau pure et l'eau salée; elle conserva indéfiniment son poli, sans changer de poids, dans l'ammoniaque liquide. Enfin elle ne commença à s'oxyder dans l'eau salée additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque

qu'un an environ plus tard, et je pus constater alors que le peu de gaz en dissolution s'était évaporé.

Voici les conclusions que j'ai dû tirer de ces études :

1° La chaleur latente de dissolution du gaz ammoniac dans l'eau étant de beaucoup inférieure à la chaleur latente de liquéfaction de la vapeur d'eau, l'emploi du gaz ammoniac devait nécessairement présenter en marche normale une très-grande économie;

2° La mise en pression et en marche d'une machine à ammoniacque est très-rapide et n'exige que la moitié du temps qu'exige la vapeur d'eau. Ce temps est nécessairement très-variable avec la forme de la chaudière, la surface de chauffe, la longueur du parcours des gaz, la quantité de liquide contenue dans la chaudière, etc. Avec la chaudière qui était à l'Exposition, on arrivait à la pression de 6 atmosphères après une demi-heure de chauffe, quand, avec de l'eau pure, il fallait une heure; et si, avec certaines formes actuelles, on a, en se servant d'eau pure, 6 atmosphères en vingt minutes, l'emploi de l'ammoniacque permettrait d'obtenir la même pression en moitié moins de temps, c'est-à-dire en dix minutes.

3° Grâce à l'innocuité parfaite de l'ammoniacque sur le fer, la durée des chaudières se trouve prolongée indéfiniment. Tout le monde sait, en effet, combien peu de temps durent les chaudières à vapeur. Une chaudière constamment en service exige toujours une réparation importante au bout de six ans au plus, et doit être remplacée après huit ans de travail au maximum. L'intérieur de la tôle, en effet, s'oxyde rapidement sous l'influence de l'eau portée à une température élevée; et dans les chaudières marines entre autres, alimentées par l'eau de mer, cette oxydation est tellement rapide, qu'on ne peut jamais leur assigner une durée de plus de six ans. Avec l'ammoniacque, l'intérieur de la chaudière n'éprouvera jamais la moindre altération, et l'usure n'aura plus lieu qu'à l'extérieur.

Je n'ai pas encore parlé de la facilité d'absorption du gaz ammoniac par l'eau.... Dans la machine qui figurait au Champ-de-Mars, il y avait par minute 5000 litres de gaz mis en présence de l'eau au sortir du cylindre. C'est là certainement la question qui me préoccupait le plus quand je commençai à faire l'application de mon système sur une première machine. Il y avait à craindre, en effet, que le gaz arrivant en si grande abondance ne fût pas absorbé avec cette rapidité que l'on constatait dans le laboratoire. Je dois dire que l'expérience vint dissiper complètement mes inquiétudes à cet égard. Pendant trois mois et demi, du 18 juillet au 3 novembre, la machine a fonctionné d'une manière continue au Champ-de-Mars, et nulle perte de gaz ne s'est accusée; la marche était régulière et le titre de la dissolution ne diminuait pas.

Je dois aborder maintenant une question importante, qui a donné lieu à l'objection la plus grave qui ait pu être faite dans le principe contre mon système; je veux parler des fuites.....

Heureusement le gaz ammoniac saponifie les huiles et les graisses, qu'il transforme en un savon onctueux assez liquide, grâce à la présence constante d'un peu de vapeur d'eau toujours mélangée au gaz, pour lubrifier parfaitement les surfaces frottantes, et ayant assez de consistance pour s'opposer complètement au passage des gaz.

Cette question des fuites nous reporte tout naturellement à la machine à vapeurs combinées. Les liquides employés dans ces machines conjointement avec l'eau produisaient des vapeurs très-lourdes. Ces vapeurs ne pouvant, à cause de leur grande pesanteur spécifique, se dissiper rapidement dans l'atmosphère, formaient, avec l'air, des mélanges explosifs. Aussi les fuites étaient-elles beaucoup plus à craindre qu'avec le gaz ammoniac, qui ne brûle pas, ne détone pas, est beaucoup plus léger que l'air, et dont l'odeur vive et pénétrante trahit immédiatement la présence en cas de fuite.....

III. Les considérations précédentes étaient nécessaires pour faire comprendre, dans tous ses détails, la machine à ammoniacque. Je vais donc maintenant, laissant de côté le point de vue théorique, dire comment je suis arrivé pratiquement à la solution du problème que je m'étais proposé.

Après m'être assuré, par des expériences de laboratoire, de l'économie que devait présenter le moteur à ammoniacque, je fis des essais d'abord sur une machine de $\frac{1}{2}$ cheval, puis sur une machine de 6 chevaux, que je fis fonctionner pendant près de deux ans. Ce n'est qu'après m'être complètement éclairé par de nombreuses études pratiques, que j'appliquai mon système à la machine de 15 chevaux que l'on a pu voir fonctionner à l'Exposition universelle. C'est une ancienne locomobile à vapeur qui se trouvait dans les ateliers de M. Claparède et à laquelle je n'eus d'autre changement à apporter que la substitution du fer au cuivre partout où le métal se trouvait en contact avec le gaz : j'ajoutai un appareil spécial, le *dissoluteur*, destiné à reconstituer la dissolution ammoniacale pour la renvoyer à la chaudière.

La chaudière a l'une quelconque des formes des générateurs actuels. Elle est remplie au préalable d'une dissolution ammoniacale. On la chauffe. Après un certain temps, qui est la moitié du temps nécessaire avec l'eau pure, on obtient la pression normale, soit, avec la chaudière de la locomobile exposée, 6 atmosphères après une demi-heure de chauffe, à une température de 110 degrés environ, l'ammoniacque pesant 19 degrés alcalimétriques.

A ce moment, on ouvre le robinet de vapeur et la valve d'introduction. Les gaz mélangés dans la proportion d'un sixième de vapeur d'eau pour cinq sixièmes de gaz ammoniac entrent dans le cylindre, où ils opèrent identiquement de la même manière que la vapeur d'eau seule dans les machines à vapeur. Après avoir transformé une partie de leur chaleur en travail, ils viennent échapper dans les tubes d'un *condenseur par surfaces*. Dans ces tubes, autour desquels circule continuellement de l'eau froide, la vapeur d'eau se condense, le gaz ammoniac se refroidit. Le mélange rencontre, au sortir de ces tubes, de l'eau d'injection non saturée, qui dissout en grande partie le gaz et l'entraîne avec la vapeur d'eau condensée dans un *dissoluteur tubulaire*, qui est en même temps le réservoir de dissolution. Ce dissoluteur est traversé lui-même par un faisceau de tubes dans lesquels circule l'eau de refroidissement. C'est autour de ces tubes que s'achève la dissolution, le calorique latent de dissolution étant enlevé, au fur et à mesure qu'il se forme, par l'eau de refroidissement. C'est là que la *pompe alimentaire* vient puiser d'une manière continue la dissolution, pour la renvoyer à l'état saturé à la chaudière.

L'eau injectée au sortir des tubes du condenseur provient de la chaudière. Prise à la partie inférieure, où elle est un peu moins saturée, elle vient circuler d'abord dans un *serpentin* qu'entoure l'eau d'alimentation. Celle-ci est projetée par la pompe dans le fond d'un réservoir qui contient ce premier serpentin, et qui est mis par le haut en communication avec la chaudière. L'eau d'alimentation circulant de bas en haut, et l'eau extraite de la chaudière de haut en bas, l'échange de calorique est aussi parfait que possible, et il est presque complet lorsque le jeu de la machine est très-régulier....

Passons à l'eau employée au refroidissement. Il est évident que c'est au dissoluteur qu'il faut appliquer le refroidissement le plus énergique. C'est là, en effet, que se parfait la dissolution. Plus la température sera basse, plus grande sera la saturation, et aussi plus grand sera le vide....

Je n'espère pas avoir, dans la machine à ammoniacque, un vide aussi parfait que celui auquel on est arrivé maintenant dans nos bonnes machines à vapeur. Je n'ai jamais pu dépasser 45 centimètres de mercure, et je n'ai la plupart du temps que 35 centimètres. Cela tient uniquement à la faible température d'ébullition de l'ammoniacque liquide (50 degrés). Néanmoins ce vide est encore assez important pour qu'il ne soit pas à dédaigner, et toute l'attention du chauffeur doit se reporter sur le manomètre du dissoluteur. Si le vide est insuffisant, il augmente la quantité d'eau injectée; s'il est trop fort, il la diminue: il obtient ce résultat en manœuvrant le robinet d'injection.

Quand on met la machine en marche, il faut pouvoir se dé-

barrasser de tout l'air contenu dans le système. Il est impossible d'agir comme dans les machines à vapeur, où souvent on laisse échapper l'air par les soupapes de sûreté, pendant qu'on chauffe la chaudière. Ici on attend que le moteur soit mis en mouvement. L'air contenu dans les divers organes : chaudière, tuyaux, cylindre, condenseur, arrive naturellement dans le dissoluteur, y forme pression, soulève une soupape placée sur le dissoluteur lui-même, et est conduit dans une bêche contenant de l'eau non saturée. Le gaz entraîné avec l'air se dissout dans cette eau, et l'air s'échappe enfin dans l'atmosphère par une soupape ouvrant de bas en haut, située à la partie supérieure de la bêche. Il suffit de quelques coups de piston pour purger d'air tous les organes de la machine, à l'exception du dissoluteur. On met ensuite celui-ci en communication directe avec le haut de la chaudière. Les gaz, chassés par la pression, arrivent dans le dissoluteur, et entraînent l'air dans la bêche, d'où il est ensuite naturellement rejeté à l'extérieur.

IV. Je dois maintenant examiner les résultats économiques que j'ai obtenus avec le moteur dont je viens de donner la description. (L'auteur arrive à cette conclusion, appuyée sur de nombreuses expériences, qu'une machine à vapeur transformée en machine à ammoniacque consommera moins du tiers du charbon qu'elle consommait avec la vapeur d'eau pour faire le même travail.)

Le Ministre de la Marine, à la suite de nouvelles expériences, décida que deux machines de 20 chevaux seraient construites pour les ateliers de nos arsenaux.

Quelques mots encore sur les prix de revient. Il faut considérer les machines neuves et les machines transformées. Les machines neuves coûteront environ le même prix que les bonnes machines à vapeur à condenseur.

Quant à la transformation d'une machine à vapeur en machine à ammoniacque, dès qu'il s'agira de plus de 25 chevaux, la dépense ne sera pas de plus de 150 francs par cheval. Inutile d'ajouter que ce prix diminuerait sensiblement pour une machine plus importante. Or la dépense ordinaire avec la vapeur d'eau est d'environ 400 francs par cheval et par an. L'économie réalisée étant de 250 francs au moins, on voit qu'au bout de huit mois on aura couvert les frais d'installation, après quoi on possédera une machine très-économique, et dont les chaudières, préservées à l'avenir de toute oxydation, auront des chances de durée qu'elles n'avaient pas auparavant.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

20 MARS 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 164.

(MENSUEL 54.)

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

— *Avis.* — Nous avons dit, dans le numéro du 6 mars dernier, que nous étudions attentivement la situation actuelle de notre Société et la place importante qu'elle a prise dans la science, avec l'intention de partir de là pour donner aux travaux une nouvelle et vive impulsion.

Un grand nombre de nos Collègues ont, à cette occasion, adressé des offres de concours dont l'Administration est reconnaissante et qu'elle accepte avec empressement. Dès à présent nous attirons leur attention sur un point essentiel, l'utilité de poursuivre l'œuvre du recrutement et d'accroître encore le nombre des Membres de la Société, afin d'ajouter à la puissance de son action.

L'Administration a fait ce qui était en son pouvoir pour faciliter la tâche à accomplir. Elle a fondé le *Bulletin hebdomadaire*, qui paraît régulièrement le dimanche par cahiers de 16 pages, et est expédié à domicile aux souscripteurs. Il forme deux volumes de plus de 400 pages chacun, correspondant aux deux semestres de l'année. Il contient les nouvelles scientifiques de la France et de l'étranger, et donne le résumé des séances et des publications des Sociétés départementales. C'est pour les Membres de la Société un avantage qui avait été vivement réclamé, et que l'Administration est heureuse d'avoir pu réaliser.

SEANCE D'ORGUE LE SAMEDI 26 MARS 1870, A 3 HEURES PRÉCISES,
AVENUE DU MAINE, 15, A PARIS.

M. Aristide Cavaillé-Coll, Membre de l'Association Scienti-
T. VII.

fique, prie ses Collègues de lui faire l'honneur d'assister à l'audition du Grand Orgue qu'il vient de construire pour le château de M. Hopwood à Bracewell, près de Leeds (Angleterre).

L'orgue sera joué par M. Franck aîné, organiste de Sainte-Clotilde.

— *Lettre de M. Arcimis.* — Cadix, le 10 mars 1870.

Dans la lettre insérée au *Bulletin*, p. 147, le savant Directeur du *Nautical Almanac* anglais, M. Hind, invitait nos Correspondants du sud de l'Espagne à faire connaître les meilleures stations où il serait bon de se rendre pour observer l'éclipse totale de Soleil qui aura lieu le 21 décembre prochain. M. Arcimis fait à ce sujet et nous adresse une première réponse en ces termes :

« Je désire et je veux faire tout mon possible pour être de quelque utilité à l'Association dans la prochaine éclipse de Soleil. J'ai déjà visité plusieurs possessions des environs de Serez et du Cuerto; mais il me manquait une carte comme celle de M. Hind. Je vous prie de m'en envoyer cinq exemplaires par la poste. »

Nota. — Nous avons annoncé que nous enverrons la carte de l'éclipse totale de Soleil de décembre 1870 dressée par M. Hind, et la légende qui y est jointe, à chacun de ceux qui la réclameront, en joignant à leur lettre un timbre-poste de 40 centimes. Nous avons déjà reçu diverses demandes auxquelles nous donnerons très-prochainement satisfaction. Nos Collègues trouveront peut-être utilité à faire insérer cette annonce dans les feuilles locales.

— *Navigation par le canal de Suez.* — Lettre de M. A. Latil. Marseille, le 12 mars.

A 8 heures de la matinée, le *Hougli*, le plus grand des paquebots des Messageries impériales, est entré au Frioul (port de quarantaine), arrivant directement des mers de Chine. Il a traversé, dans toute sa longueur, le canal de Suez sans rencontrer le moindre obstacle à sa navigation. Et pourtant ce magnifique navire est de la force de 500 chevaux et jauge 2000 tonneaux. Sa cargaison se compose de 1300 balles ou caisses de soies, valeur 4550 000 francs; 300 colis de thé, valeur 60 000 francs; 500 colis divers, valeur 150 000 francs. En tout, pour ce premier voyage, 2100 colis de marchandises, valeur 4760 000 francs. De plus, il y a à bord soixante-dix passagers.

Ce n'est point mal débiter.

— *Tremblements de terre.*

Nous avons mentionné, dans le numéro du 30 janvier, le tremblement de terre ressenti, dans la nuit du 14 au 15 du même mois, à Marseille et à Toulon. Nous avons omis de dire que le même phénomène s'était fait sentir dans les Landes, comme il résultait de la lettre suivante de M. V. Laporte, datée de Latuque, près Mézin :

« Dans la nuit du 14 au 15 janvier et à 2 heures du matin, un tremblement de terre s'est fait assez fortement ressentir à Latuque; sa durée a été d'une à deux secondes environ; dans la plaine, la secousse a été moins sensible. La commotion est venue du sud-sud-est, courant au nord-nord-ouest; la veille et la nuit même, le baromètre marquait en moyenne 757^{mm},5, le thermomètre + 7 degrés.

» Quelques personnes croient avoir entendu, les unes la veille, les autres la nuit même de la secousse, un sourd grondement. Ce n'est pas impossible, mais rien de pareil n'a été observé par nous. »

— *Tremblement de terre des 28 février et 1^{er} mars dans les pays limitrophes de l'Adriatique.* — Les premières secousses de ce tremblement, qui a détruit bon nombre de villages dans les provinces autrichiennes touchant à la mer Adriatique, ont été ressenties le 28 février à Goritzia et dans les environs. Ce sont les villages de Illyrisch, de Freistritz et de Dornegg qui ont souffert le plus.

Les secousses se sont répétées le jour suivant en Istrie, en Croatie et en Dalmatie.

C'est particulièrement au village de Clana que le tremblement a causé de grands dommages. Le village de Clana se trouve au nord de Fiume, à une distance de 12 kilomètres de cette ville, et à 500 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les habitants du village, au nombre de 1500, ont dû camper pendant trois jours et trois nuits en plein air. Des 149 maisons, pas une seule n'a été épargnée. Plus de 40 maisons ont été détruites complètement. Les secousses ont été moins fortes dans le district voisin de Volosca. Les habitants des villages Novakracina, Sussak, Zabice, Podgraje et Lissaz ont dû pourtant quitter leurs habitations. A Lissaz, l'autel de l'église, construit en pierres, a été fendu; une vingtaine de maisons présentent plus ou moins l'aspect de ruines. Ce dernier village n'est séparé de Clana que par une montagne.

D'après les observations faites, le tremblement a développé sa plus grande intensité sur une ligne droite, tirée du Schneeberg à la mer, et passant par le village de Clana. Les secousses continuent; heureusement elles ne sont que très-faibles. L'épouvante saisit les paysans à chaque instant, car ils craignent

que la catastrophe ne se renouvelle et ne cause de plus grands désastres encore. Toutefois personne n'a été tué, au moins d'après les nouvelles reçues aujourd'hui.

A Venise, une secousse assez forte a été éprouvée dans la soirée du 28 février; elle a ébranlé les maisons pendant un instant très-court, sans causer aucun dommage.

A Bâle, une secousse a eu lieu le samedi 28 février, vers midi et demi.

Espérons que cette activité nouvelle qui se développe dans l'intérieur de la terre, et dont nous avons tant de témoignages depuis quelques années, ne se terminera point par quelque véritable catastrophe.

— Les dernières nouvelles qui aient été reçues à Londres, du Dr Livingstone, remontent au mois de mai 1869. Voici ce qu'écrit, à la date du 18 janvier 1870, sir Thomas Maclear, astronome au cap de Bonne-Espérance :

« J'attends des nouvelles du Dr Livingstone avec une vive impatience. Les dernières que j'ai reçues de lui sont du mois de mai et datées d'Ujiji. Cet endroit est situé près de la rive nord-est du lac Tanganyika. On avait enlevé au docteur tous les approvisionnements qui lui étaient arrivés de Zanzibar, et le chef d'Ujiji lui avait refusé le secours dont il avait besoin, ainsi que la permission de faire transporter ses lettres à Zanzibar. Livingstone attribuait l'hostilité de la population à la crainte qu'il ne fût connaître le commerce qu'elle fait des esclaves. Son vieil ami, le Dr Kirk, qui remplit les fonctions d'agent politique à Zanzibar, fera tous ses efforts pour le délivrer, mais il est à remarquer que l'influence des autorités, à Zanzibar, ne s'étend pas, malheureusement, jusqu'à la possession éloignée d'Ujiji. »

Nota. — Nous avons demandé à notre collègue, M. Maclear, des informations directes, et qui seront reçues avec un vif intérêt.

— *Le système planétaire du Journal du Ciel* permet aux personnes peu versées en Astronomie de se faire une idée assez nette des mouvements des planètes et de la Lune. Il a valu à son Auteur une médaille de bronze à l'Exposition universelle de 1867, et il vient de recevoir une forme élégante et peu coûteuse. C'est un tableau en carton : les orbites des planètes y sont dessinées et divisées en degrés; des clous à papier (des punaises de dessinateur) figurent les planètes et la Lune. Le *Journal du Ciel* donne dans chaque numéro, pour trois mois d'avance, les degrés auxquels il faut planter les clous qui représentent les planètes, pour que celles-ci soient placées à leurs positions réelles dans cet univers en miniature.

La Terre est représentée au centre d'un disque de papier, et se fixe avec un clou, comme les autres planètes; la circonférence du disque, divisée en degrés, permet de placer la Lune sur cette circonférence, à la place qu'elle doit occuper, sous la seule précaution de tourner, du côté du Soleil, le zéro de cette division.

Avec ce tableau, les conjonctions et les oppositions des planètes se touchent littéralement du doigt; les signes du zodiaque, écrits au pourtour du dessin, permettent, en tirant une ligne de la Terre à l'une quelconque des planètes et prolongeant cette ligne jusqu'au zodiaque, de lire le signe dans lequel se voit la planète le jour même. Cette opération, faite de temps en temps, réalise à la vue les phénomènes de station et de rétrogradation, si difficiles à expliquer aux commençants. En plaçant le tableau de façon à avoir la Terre entre soi et le Soleil, on reconnaît facilement que toutes les planètes et tous les signes du zodiaque qui sont à gauche de la ligne qui va du Soleil à la Terre sont visibles dans le ciel le soir, que tout ce qui est à droite de cette ligne est visible le matin. Enfin, les jours où une ligne menée de la Terre à la Lune passe dans le voisinage d'une planète, on est sûr de voir dans le ciel la planète en question un peu au nord ou un peu au sud de la Lune.

En somme, ce tableau remplace les instruments coûteux qu'on appelle des *planétaires*, et comporte un degré d'exactitude aussi grand que possible pour ce qui est de la marche des planètes. Il est bien clair toutefois que, dans une étendue de 30 centimètres, les relations de grandeurs et de distances des planètes n'ont pas pu être conservées (1).

— **M. Salles**, ancien marin, nous adresse, de Montaigu (Manche), diverses Pièces relatives à la théorie du mouvement des corps célestes d'après un élément inconnu ou négligé jusqu'à ce jour, *la répulsion électrique astrale*. M. Salles nous fait l'honneur de réclamer notre aide.

Nous ne connaissons qu'un moyen de justifier l'introduction d'une nouvelle force agissant dans le monde. C'est d'en tenir compte dans les opérations mathématiques par lesquelles on calcule les mouvements des astres, et de montrer que les

(1) L'auteur, M. Vinot, donnerait probablement pour quelques centimes le dessin qui est sur son tableau. Nos Commissions départementales pourraient donc voir s'il ne serait pas utile d'en fournir quelques exemplaires aux instituteurs et à leurs élèves, qui pourraient, après avoir collé leur dessin sur un carton ou sur une planchette, se représenter toutes les particularités principales de la marche des planètes autour du Soleil. L'abonnement aux quatre numéros trimestriels du *Journal du Ciel* est de 1 franc.

théories qui seraient ainsi établies seraient d'accord avec les observations. M. Salles n'a point encore franchi le domaine périlleux des hypothèses, et dès lors ses vues restent dans une région abstraite où il est impossible de le suivre.

— *Sériciculture.* — On écrit de Turin : Le déficit de la graine de vers à soie nécessaire pour le prochain élevage est évalué à la proportion d'un tiers; aussi les cartons japonais sont-ils très-recherchés et se vendent-ils jusqu'à 35 et 40 francs pièce. L'insuffisance des arrivages de graines japonaises cause partout en Europe une disette réelle pour l'industrie séricicole. L'exportation du Japon a fourni à peine 1 million d'onces de graines. L'époque est trop tardive pour qu'il soit possible de songer à de nouvelles expéditions; le marché de Yokohama était déjà clos, pour l'article en question, au commencement de décembre dernier.

— *Hiver 1869-1870, d'après les observations faites à la Faculté des Sciences de Nancy*, par M. J. Chautard.

Je vous adresse une Note sommaire destinée au *Bulletin*, sur l'hiver 1869-1870, d'après nos observations faites à Nancy. Si vous le trouvez bon, je vous remettrai un peu plus tard une Note sur les *filz de la Vierge*, phénomène que M. Marchal et moi observons avec grande attention et qui, sous plusieurs rapports nous paraît présenter quelque intérêt.

L'hiver, qui semblait avoir dit son dernier mot avec les beaux jours qui marquèrent la fin de février, nous menace encore de nouvelles rigueurs. Nous espérons du moins qu'elles n'auront pas l'âpreté et la durée de celles des mois précédents. Quoi qu'il en soit, l'hiver 1869-1870 peut être caractérisé dès maintenant comme un hiver long et froid.

Du 23 octobre 1869, époque à laquelle les premiers froids se sont fait sentir, au 28 février 1870, nous avons eu 82 jours de gelée, dont 35 pour octobre, novembre et décembre 1869 et 37 pour janvier et février 1870. Ce nombre est de beaucoup supérieur à celui de ces dernières années et plus que quadruple de celui de l'hiver 1868-1869, pendant lequel nous n'avons enregistré, pour le même laps de temps, que 20 jours au-dessous de zéro.

La température la plus basse a été de $-14,5$ dans la nuit du 30 au 31 décembre. Le maximum s'est fait sentir les 27 et 28 février, jours d'une douceur vraiment printanière, pendant lesquels le thermomètre Fronde nous a indiqué, à 2 heures de l'après-midi, $17,5$.

	Moyenne des maxima.	Moyenne des minima.	Moyenne effective.	Maxima.	Minima.
Décembre ..	+ 3,99	— 1,52	— 0,85	+ 11°	— 14,5°
Janvier.....	+ 3,77	+ 1,72	+ 1,85	+ 11	— 10,5
Février.....	+ 4,78	— 4,15	— 0,96	+ 16	— 13,0

Udométrie.

	Pluie. mm	Neige. mm	NOMBRE DE JOURS		
			de pluie.	de neige.	de gelée.
Décembre ..	60,00	15,00	9	5	18
Janvier.....	19,75	11,75	5	6	15
Février.....	2,00	40,00	2	12	22
	81,75	66,75			
Eau totale..	148 ^{mm} ,50				

— Chaire de Pathologie et Thérapeutique générale, vacante à la Faculté de Médecine de Paris. Le *Journal officiel* annonce qu'il va être pourvu définitivement à cette chaire, aujourd'hui vacante. Il en est de même à l'égard de la chaire d'Histoire de la Médecine et de la Chirurgie, fondée récemment, en vertu des dispositions testamentaires de M. Salmon de Champotran.

Ces annonces, faites conformément aux dispositions de la loi, ont pour but de mettre les candidats en demeure de faire valoir leurs titres.

Congrès international pour le progrès des sciences géographiques, cosmographiques et commerciales, qui s'ouvrira à Anvers dans le courant du mois d'août 1870.

Monsieur, Les concitoyens de Gérard Mercator et d'Abraham Ortelius ont décidé d'ériger à Rupelmonde et à Anvers les statues de ces deux illustres géographes. L'inauguration de ces monuments aura lieu vers le milieu du mois d'août prochain. A cette occasion, quelques amis de la science ont formé le projet d'ouvrir, à Anvers, un Congrès international pour le progrès des études géographiques, cosmographiques et commerciales. Ils pensent que la géographie recevra une impulsion nouvelle, si les efforts isolés faits depuis quelques années dans différents pays peuvent se concentrer pour assurer la solution des questions qui intéressent depuis longtemps tous les peuples civilisés, tant dans leurs aspirations vers leur développement maritime et commercial, que dans leurs désirs d'arriver à une connaissance plus complète du monde que nous habitons. Ce projet a été adopté par acclamation : un Comité exécutif a été élu et une Commission spéciale a reçu le mandat de rédiger le programme des matières à

traiter dans cette session scientifique, à laquelle vous êtes prié, Monsieur, de bien vouloir prendre part.

Après en avoir mûrement délibéré, la Commission a cru devoir se borner à indiquer, d'une manière générale, la matière des discussions du Congrès. Elle n'a point la prétention de préciser tous les points en litige, et elle désire laisser la plus entière liberté aux savants qui se rendront à l'appel du Comité.....

La Commission indique comme points principaux :

Le passé et l'avenir astronomique de la terre; sa chaleur propre et son refroidissement;

Peut-on tirer des lois qui régissent ces phénomènes, des conclusions relatives à l'économie des combustibles et à l'influence apportée aux climats par les travaux des hommes, tels que : le dessèchement des marais, le boisement des montagnes et des plaines, la création de mers intérieures, l'organisation de vastes cultures, etc.?

La Géographie reçoit-elle, dans les études la part qu'elle mérite?

Adoption du même premier méridien.

Adoption de l'unité des mesures, tant dans leur emploi usuel que dans les évaluations scientifiques.

Géographie de la Belgique sous la domination romaine.

L'anthropologie, dans ses rapports avec la géographie.

Voies commerciales, maritimes et terrestres qu'il conviendrait d'établir : percement de l'Isthme de Panama; chemin de fer vers la Perse et les Indes, par l'Euphrate; formation d'une Méditerranée dans le désert du Sahara, etc.

Comme corollaire au Congrès, on se propose d'organiser une exposition d'objets concernant la géographie, l'ethnographie et le commerce.

Le Bourgmestre Président, J.-C. VAN PUT.

Nota. — Nous signalons l'art. 7 du règlement : « On n'admettra aucun travail écrit dont la lecture excéderait quinze minutes ». C'est bien, si l'on y tient la main. On ferait le voyage pour voir qui des deux, du Président ou du lecteur, aura le dessus.

ESSAI DES MÉTÉORES PÉRIODIQUES DE NOVEMBRE. — Lettre de **M. Oudemans**, Directeur de l'Observatoire de Batavia.

Je vous offre ci-joint une Note sur mes observations d'étoiles filantes des 12 et 13 novembre 1869, avec prière de l'insérer dans le *Bulletin de l'Association Scientifique*. Je prends cette occasion pour vous remercier au sujet de l'envoi de ce Bulletin.

« Dans les indications pour l'observation des étoiles filantes dans la nuit du 13 novembre, publiées par M. Hoek en 1867,

l'auteur conclut à la probabilité que si le phénomène se répétait dans les premières années à venir, il atteindrait, en 1869, son maximum le 13 novembre à 7 heures, temps moyen à Greenwich, et qu'ainsi il serait le mieux visible dans les parties orientales de l'Asie et dans l'Inde archipélagique.

Au numéro du 9 novembre 1867 d'un des journaux de Batavia, j'ai déjà fait la remarque que cette détermination du temps du maximum ne devait pas être prise trop à la lettre; et déjà les observations de 1868 faites à Madrid, etc., indiquaient un maximum plus en retard d'un demi-jour que l'heure indiquée pour cette année par M. Hoek.

Dans ces derniers jours j'ai tâché d'observer le phénomène, mais je suis arrivé au résultat négatif que l'essaim fameux de quelques centaines d'étoiles filantes par heure ne s'est pas montré, ici du moins, ni à l'heure ni dans la nuit indiquée par M. Hoek.

Le 11 novembre, le ciel était presque tout à fait couvert, et dans la soirée il ne se montrait pas d'étoiles filantes.

Le 12 avant minuit le résultat était environ le même; mais comme le point de radiation principal des météores de novembre situé dans le Lion se leva à minuit et demi, et que la Lune se coucha à 13^h 21^m, j'ai encore regardé le ciel oriental de 2 à 3 heures du matin; mais je n'ai vu dans cet intervalle que 3 étoiles filantes, dont pas une n'émanait du point nommé, situé, d'après M. Heis, en asc. dr. : 148 degrés, décl. : + 24 degrés.

Le 13, la Lune se coucha à 14^h 2^m. De 13^h 20^m à 16 heures (de 13 heures à 13^h 20^m le ciel était couvert) je n'ai pu observer que 36 étoiles filantes, ce qui revient à un nombre horaire de 13 ou 14. De ce nombre de 36, il y en avait 12, ou tout au plus 16, qui semblaient émaner du point de radiation connu, quoique le lieu de première visibilité en fût souvent séparé par une grande distance.

Si le nombre des étoiles filantes n'était pas extraordinaire pour une nuit du 13 novembre, le nombre proportionnel de météores d'un éclat supérieur ne l'était pas non plus; selon mon extrait, il y avait 5 étoiles de la 1^{re} grandeur, 8 de la 2^e, 5 de la 3^e, 5 de la 4^e, 1 de la 5^e, 12 de la 6^e. Il n'y en eut que deux qui laissèrent une trainée.

Mes observations n'indiquaient ni une augmentation ni une diminution du nombre; par rapport à l'heure, j'ai compté :

De 13.30 à 14. 0	5 étoiles filantes.
De 14. 0 à 14.30	11 »
De 14.30 à 15. 0	7 »
De 15. 0 à 15.30	8 »
De 15.30 à 16. 0	5 »

Pendant les observations, je fus aidé par M. L. B. van Maanen, ci-devant aide-observateur de la triangulation de Java. Il est arrivé quatre ou cinq fois que l'un de nous voyait un météore dont l'autre ne s'était pas aperçu, ce que d'autres observateurs ont souvent éprouvé.

A Batavia, M. Bergsma a aussi fait des observations pendant la même nuit; il vous enverra une relation par cette malle ou la prochaine. (*Nous avons reçu et publié la relation de M. Bergsma.*)

A Buiterszorg, l'un des ingénieurs géographes devait faire des observations correspondantes; mais n'ayant pas encore reçu de ses nouvelles, je crains que le temps n'ait été couvert. S'il a réussi, nous aurons une base d'environ 10 lieues géographiques pour calculer les orbites. (*Dans ce cas, nous donnerons nous-même les observations des étoiles correspondantes.*)

Le 14, M. Bergsma a mis ses observateurs javanais en garde; et ils ont rapporté que le ciel était nuageux, et qu'ils n'ont vu que quelques étoiles filantes seulement.

Le 15, enfin, le ciel était tout à fait couvert, il y avait un orage à peu de distance au sud-ouest. »

ÉTAT ACTUEL DU VOLCAN DE SANTORIN. — Note de M. **Gorceix**.

L'activité du volcan, bien qu'allant toujours en décroissant, n'en est pas moins encore assez grande pour donner lieu à de fréquentes éruptions. Ces éruptions se succèdent quelquefois d'une manière continue, d'autres fois c'est à peine s'il s'en produit deux ou trois par heure.

Elles s'annoncent par un grondement sourd, analogue au roulement d'un train de chemin de fer, le bruit devient plus aigu, une colonne de vapeur blanche s'échappe du cône, puis la vapeur est remplacée par une fumée noirâtre, avec projection d'une grande quantité de débris de ponce. Au milieu de ces débris de ponce sont projetées quelques pierres assez volumineuses, et, dans plusieurs de mes ascensions au sommet du cône, c'est avec peine que je les ai évitées. La vapeur d'eau est accompagnée d'une faible quantité d'acide sulfureux, au moins autant que j'ai pu en juger lorsque, surpris par une éruption, j'ai été enveloppé par cette vapeur.

Pendant le jour, on n'aperçoit aucune flamme; mais, la nuit, au sommet du cône, se montre une légère lueur; au moment d'une éruption, quelques flammes paraissent encore s'échapper du cratère, et les pierres qui le recouvrent deviennent incandescentes.

Toutes les îles qui se sont montrées, au début de l'éruption,

autour du cratère, sont maintenant réunies à la Néa-Kaméni, produite par l'éruption de 1707.

Le cône actuel s'élève à une hauteur de 123 mètres au-dessus du niveau de la mer; d'après le calcul approximatif que j'ai fait ici, sa pente est assez douce du côté sud-est, et, lorsqu'on a franchi les falaises de lave qui bordent l'île, on arrive sur un champ assez large couvert de cendres, où la température s'élève presque partout à 100 degrés à une profondeur de quelques centimètres; de là il est facile d'arriver jusqu'au sommet du cône. Ce sommet est recouvert par un amas de pierres blanchâtres à l'extérieur, qui forment une espèce de dôme au-dessus du cône, dôme dont la hauteur augmente chaque jour. C'est à travers ces pierres que passent en sifflant la vapeur et les cendres, s'échappant d'ouvertures situées surtout sur la partie sud-est. Je serais très-heureux de voir disparaître ces pierres, soit par effondrement, soit par projection : il me serait possible d'examiner le cratère. C'est à peine si l'on voit quelques fumées sur les parois du cône, de rares fumerolles se montrent çà et là sur la lave. Toutes sont aqueuses, renferment de l'acide carbonique avec des petites quantités d'acides sulfureux et chlorhydrique; ces gaz, qui, à mon ascension au Vésuve, en rendaient l'examen assez incommode, sont ici à peine sensibles à l'odorat.

L'activité du volcan n'a pas cessé de se faire sentir tout autour du cratère; la pointe sud-est de l'île continue à s'avancer, la température de la mer en ce point est trop élevée pour permettre aux barques d'y arriver.

Le fond de la mer, à l'est, se soulève, et la partie située à quelque distance où les navires pouvaient jeter l'ancre devient de plus en plus considérable, et forme un mouillage assez étendu. Dans le canal qui sépare Néa-Kaméni de Micra-Kaméni, le sol paraît au contraire s'abaisser : j'ai pu y passer facilement en barque.

— Le journal *la Santé* étudie, d'après les diagnostics que l'histoire nous a transmis, les cruelles maladies qui enlevèrent si rapidement, à la cour de Louis XIV, le grand Dauphin, la duchesse de Bourgogne, puis les deux petits-fils de Louis XIV. Voici son appréciation sur la mort de la duchesse de Bourgogne :

La mort du grand Dauphin, quoique restée parfaitement inexplicable, n'avait donné lieu à aucune interprétation sinistre; aucun bruit d'empoisonnement n'avait circulé; cette fois il ne va plus en être de même : le 18 janvier 1712, la jeune Dauphine se met au lit très-souffrante, elle n'avait encore qu'une fluxion de la face; mais presque aussitôt elle est prise

d'un violent frisson; le 20, cette fluxion est moins considérable, mais une fièvre intense se déclare et dure toute la nuit. Deux jours après, vers 6 heures du soir, il lui prend une douleur atroce au-dessous de la tempe, douleur qui devient intolérable et qui dure sans relâche pendant deux jours; elle tombe ensuite dans un profond assoupissement; le soir, le mal reprend, et il y a un redoublement de fièvre considérable; la nuit est très-mauvaise; la nuit suivante, nouveau redoublement, et toute la journée se passe, est-il dit, en symptômes plus fâcheux les uns que les autres. En plusieurs régions du corps, des taches livides et comme violacées s'étaient montrées, on n'y avait attaché que peu d'attention, et la malade expire vers 6 heures du soir. Voilà l'historique de la maladie; voyons maintenant quelle a été la conduite des médecins en ces circonstances; qu'ont-ils dit? qu'ont-ils fait? Ici encore ils ne savent à quelle maladie ils ont affaire : en face de ce frisson initial, de cette fièvre intense, de ces redoublements qui reviennent à des intervalles distincts, de ces pétéchiies qui couvrent le corps, il ne vient à l'esprit d'aucun d'eux que cette pauvre princesse pourrait bien être prise d'une fièvre intermittente pernicieuse ou de cette espèce de fièvre déjà connue sous le nom de *pétéchiale*; la science cependant était fixée sur ce point : les observations faites par Appinus en 1694 et 1695, à Inspruch, avaient montré ce qu'il y a de fâcheux dans cette apparition de taches pétéchiiales dans le cours des fièvres pernicieuses intermittentes; mais ces glorieux médecins de cour n'étant pas hommes à tenir compte d'observations aussi récentes, c'était dans Hippocrate et dans Galien qu'ils allaient chercher leurs inspirations; aussi personne ne s'avisa de proposer l'écorce précieuse qu'on venait de découvrir, c'est-à-dire le quinquina. On commença par pratiquer deux saignées du bras, puis on eut recours à l'émétique, ce qui ne procura aucune espèce de soulagement. Alors que fait-on? on provoque une consultation de sept médecins, les uns de la cour, les autres de Paris; or, les uns comme les autres, pleins de respect pour les anciens, opinèrent tous d'une voix, disent les Mémoires du temps, pour la saignée du pied; et, comme c'étaient des gens prudents, ils recommandèrent de pratiquer cette saignée avant le redoublement, et, par surcroît de précautions, ils ajoutèrent que, dans le cas où elle n'aurait pas le succès qu'on en attendait, on reviendrait à l'émétique.

Tout cela fut fidèlement exécuté; la saignée du pied est pratiquée à 7 heures du soir, la nuit n'est pas moins cruelle; l'émétique est donné à 9 heures du matin, et toujours sans succès.

Voilà quel fut le traitement déplorable employé par des médecins les plus éminents de l'époque. Et comment auraient-ils pu en formuler un autre? Aucun d'eux n'avait pu déduire des

faits observés un diagnostic quelconque, et ils ne s'en défendaient pas : ils avouaient en cela leur profonde incapacité, à commencer par Boudin, premier médecin de la Dauphine; c'était, il est vrai, au rapport de Voltaire, un homme de plaisir, hardi et ignorant, que Saint-Simon trouvait *Boudin* de figure comme de nom. Or, comme ce Boudin ne reculait devant rien, il en vint à s'écrier à plusieurs reprises : *Nous n'entendons rien à de pareilles maladies*. C'était un étrange aveu; mais que vont-ils faire pour ne pas être taxés d'incapacité? La supposition d'un *venin* ne leur suffisait plus : restait un moyen, odieux à la vérité, emprunté à la calomnie.....

SUR LA RELATION INTIME QUI EXISTE ENTRE LES VARIATIONS DU BAROMÈTRE ET CELLES DU THERMOMÈTRE, par M. H. H. Hildebrandsson, Agrégé à l'Université d'Upsal (Suède).

Depuis le 30 mai 1865, des observations météorologiques horaires ont été suivies à l'Observatoire d'Upsal. Ces observations ont été faites gratuitement par une association d'étudiants sous la direction du Dr Rubenson. Elles furent continuées jusqu'en juillet 1868, l'Observatoire étant alors fourni d'un appareil enregistreur excellent, de la construction de M. Theorell. Cette entreprise vient d'obtenir un nouvel appui, le Chancelier des Universités suédoises ayant accordé, à la demande de M. Svanberg, des fonds pour adjoindre deux aides à M. Rubenson, chef actuel de la division météorologique à l'Observatoire d'Upsal. De plus les fonds nécessaires pour la publication mensuelle des résultats ayant été accordés, la publication commencera avec l'année météorologique 1870.

Parmi les questions qu'on pourra résoudre par de tels travaux, celle de la relation entre les mouvements des instruments différents est sans doute une des plus importantes. On sait qu'en général une baisse barométrique est suivie d'une augmentation de chaleur et *vice versa*. Cependant, dans les pays plus méridionaux, le phénomène subit une perturbation assez grave par la grande variation diurne de la température. L'Observatoire d'Upsal est un des mieux situés pour des observations de ce genre. En effet, la marche opposée des deux instruments se montre ici d'une manière frappante, surtout pendant nos longues nuits d'hiver, la variation diurne du thermomètre étant alors à peu près nulle. La question étant d'une importance toute spéciale pour la théorie des bourrasques, j'ai cru que quelques exemples pris pour ainsi dire au hasard pourraient être d'un intérêt général. J'ai donc dressé un tableau contenant les observations horaires du baromètre, du thermomètre et celles sur les directions du vent pour sept occasions différentes. A ce tableau j'ai joint une feuille sur laquelle on

trouve la représentation graphique des variations du baromètre et du thermomètre, ainsi que quatre cartes synoptiques pour faire voir l'état général de l'atmosphère sur la Scandinavie pendant ces jours.

Le service météorologique à l'Observatoire d'Upsal étant à peine commencé, la Suède fut abordée, le 31 mai 1865, par une tempête tournante formidable, dont on voit les traits généraux sur la carte synoptique de ce jour dans l'Atlas des mouvements généraux de l'atmosphère, publié par l'*Association scientifique*. En effet, ma carte, plus détaillée pour nos contrées, montre à 8 heures du matin sur le golfe de Bothnie un centre de dépression très-forte. Pendant la nuit précédente, le baromètre baissait à Upsal jusqu'à 5 heures du matin. Alors il avait atteint 729^{mm},8. Ensuite, il remontait pendant la journée avec une vitesse extraordinaire. La marche du thermomètre fut tout à fait contraire. A 11 heures du soir, le 30, il marque 10°,95 C.; à 11 heures du matin, le jour suivant, il baisse à 6°,55, et à 11 heures du soir jusqu'à 2°,30. Cependant la marche décroissante subit pendant l'après-midi une perturbation assez forte par l'échauffement du soleil, le temps devenant beau.

Le 11 septembre de la même année à 8 heures du matin, un centre de bourrasque très-fort se trouve de nouveau sur le golfe de Bothnie. Le minimum barométrique est observé à Upsal à midi. En même temps, on observe un maximum très-prononcé du thermomètre, qui s'était élevé jusqu'à 19°,6. Deux heures après, il ne marque plus que 13°,65. Le ciel restait couvert pendant toute la journée, seulement de 9 à 10 heures du matin on voyait quelques taches bleues, qui disparurent bientôt.

Mais c'est surtout pendant les nuits d'hiver qu'on observe avec la plus grande netteté la marche opposée des deux instruments. Les deux tempêtes du 26-27 novembre 1865 et du 7-8 décembre 1866 montrent ce phénomène d'une manière précise, les courbes de ces jours étant en effet presque tout à fait symétriques. Les cartes synoptiques font voir qu'il existait le 27 novembre 1865 à 8 heures du matin une dépression barométrique dans la Laponie, et qu'il passait à la même heure, en décembre 1866, sur Upsal, un centre de bourrasque très-fort.

La même symétrie se retrouve dans les deux exemples des tempêtes de 1869, février 1-2 et novembre 2-3. Celle-ci est surtout remarquable par la variation insignifiante du thermomètre. La variation barométrique étant comprise entre 750^{mm},75 et 729^{mm},75, celle du thermomètre l'est seulement entre — 0°,4 et + 1°,55.

Enfin je donne les observations pour 1866 janvier 24-25. Deux minima, séparés par un *maximum* fortement marqué,

passèrent alors sur nos contrées. Dans ce cas-ci, les courbes barométriques et thermométriques sont aussi parfaitement symétriques que dans les cas sus-mentionnés.

Ces exemples, qu'on pourrait multiplier, montrent qu'il existe dans nos contrées une relation intime, non-seulement entre les variations de la pression de l'atmosphère et celles de la direction du vent, mais aussi entre les mouvements du baromètre et ceux du thermomètre, ceux-ci étant en effet exactement opposés aux premiers, au moins pendant les perturbations un peu graves de l'atmosphère. En ajoutant que l'humidité de l'air est beaucoup plus grande dans la partie sud-est d'une bourrasque que dans la partie située de l'autre côté du centre, on voit que l'air, dans ces deux moitiés, a des qualités tout à fait opposées, analogues à celles du courant équatorial et du courant polaire.

**MESURE DE LA CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE DES LIQUIDES CONSIDÉRÉS
JUSQU'À PRÉSENT COMME ISOLANTS, par M. Sald-Effendi.**

M. Jamin a bien voulu me charger de mettre en pratique une méthode qu'il a imaginée pour électrolyser des liquides peu conducteurs. Les opérations ont été exécutées sous ses yeux et avec sa direction au laboratoire de la Sorbonne. Voici d'abord en quoi consiste la méthode de M. Jamin.

On sait que la quantité d'électricité qui passe à travers un conducteur est proportionnelle à sa conductibilité, à sa section, et en raison inverse de sa longueur. Si donc on diminue cette longueur et qu'on augmente cette section, on peut faire passer un courant, même à travers les substances réputées isolantes. On y réussit, pour les liquides, en superposant deux lames de platine de grandes dimensions, les séparant par une étoffe de laine, de soie ou de verre, les enroulant autour d'un tube, et les plongeant dans un voltamètre après les avoir mises en communication avec les pôles d'une pile. Elles représentent un conducteur qui aurait, pour longueur l , l'épaisseur de l'étoffe qui sépare les lames, et pour section le double, $2S$, de leur surface. Dans nos expériences, l était égal à 1 millimètre environ, $2S$ atteignait 195 000 millimètres carrés. En plongeant le rouleau dans un liquide de conductibilité c , la résistance était égale à $\frac{l}{28} \frac{1}{c}$ ou à $\frac{1}{195\,000} \frac{1}{c}$. C'est comme si la conductibilité du liquide était devenue environ deux cent mille fois plus grande.

Grâce à cet artifice, les liquides les plus isolants ont été facilement traversés par le courant. Voici les principales circonstances que les expériences ont présentées.

1° L'eau distillée pure dégage autant de gaz avec quatre

éléments de Bunsen que l'eau acidulée dans un voltamètre ordinaire. C'est donc un électrolyte. Mais elle s'échauffe considérablement, parce qu'une portion des gaz se recombine contre les surfaces de platine. Aussi le volume de ces gaz est-il moindre avec cette eau pure que dans un voltamètre à eau acidulée placé dans le même circuit. A mesure que l'intensité diminue la différence augmente, et quand le courant est faible il n'y a plus dans l'appareil aucune décomposition apparente.

2° L'alcool n'a jusqu'à présent offert avec des piles considérables que des traces de décomposition qu'on a pu légitimement attribuer à la présence de matières étrangères : avec notre appareil, quatre éléments suffisent pour dégager des quantités considérables de gaz hydrogène mêlées d'une petite quantité d'oxygène.

3° L'essence de térébenthine est beaucoup moins conductrice : il faut huit éléments de Bunsen pour produire une décomposition franche.

4° L'huile de pétrole rectifiée se décompose avec une grande facilité. Le gaz qu'on recueille est inflammable, et pendant sa combustion il dépose du charbon sur les parois de la cloche qui le contient. Il est probable que le dépôt est dû à la présence de la pétroléine en vapeur dans le gaz dégagé.

Des recherches ultérieures feront bientôt connaître la composition des produits dégagés pendant ces expériences. Je me suis particulièrement occupé de mesurer la conductibilité de ces divers liquides.

Je faisais passer le courant dans l'appareil et dans une boussole qui, au premier moment, indiquait une intensité i . Je supprimais ensuite l'appareil et je le remplaçais par des bobines de résistance connue et par un rhéostat dont je faisais varier la longueur jusqu'à reproduire l'intensité i . La résistance du liquide était égale à celle des bobines et du rhéostat.

Voici les nombres que l'on a obtenus ; ils sont inversement proportionnels à la conductibilité des liquides :

Liquides.	Tours de rhéostat.	Conductibilité.
Eau.....	55	1000
Pétroléine.....	765	72
Sulfure de carbone.....	1000	55
Alcool.....	1130	49
Éther.....	1375	40
Essence de térébenthine.	2380	23
Benzine.....	3480	16

27 MARS 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 165.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

— Nous avons reçu de *M. Hind* les exemplaires de sa carte de l'éclipse totale de soleil en décembre 1870. Ils ont été immédiatement expédiés aux Associés qui les avaient réclamés.

— *Lettre de M. Coumbary.* — Constantinople, le 9 mars 1870.

M. Carabella, directeur des Affaires étrangères du Vilayet de Tripoli, de Barbarie, nous communique ce qui suit :

Tripoli, 2 février 1870.

Le Moutessarif de Mourzouk (Fezzan), latitude 26 degrés Nord et longitude 12 degrés Est, méridien de Paris, nous fait savoir que, vers le 25 décembre, il est tombé à l'Est de la ville, vers le soir, un immense globe de feu, mesurant 1 mètre à peu près de diamètre, et qu'au moment où il a touché la terre, il s'en est détaché de fortes étincelles, qui, en se produisant, claquaient comme des coups de pistolet et exhalaient une odeur que l'on n'a pas spécifiée. Cet aérolithe est tombé à peu de distance d'un groupe de plusieurs Arabes, parmi lesquels se trouvait le Cheih-Elbeled de Mourzouk. Ceux-ci ont été tellement effrayés qu'ils ont immédiatement déchargé leurs fusils sur ce « monstre incompréhensible ».

S. Exc. Ali-Riza-Pacha a écrit à Mourzouk pour faire transporter ici l'aérolithe; au cas probable où il soit trop pesant, on le mettra en pièces; nous vous enverrons tout cela. Il y a un mois de voyage d'ici à Mourzouk; ce n'est donc que dans deux mois à peu près que nous pourrons vous faire cette expédition.

S'il peut vous être de quelque intérêt de le savoir, je vous dirai que quelques voyageurs du Wadaï, que j'interrogeai mi-

nutieusement, m'ont dit que le Sultan du Wadaï et tous les grands personnages de sa cour ont des poignards, des sabres et des lances faits avec « du fer tombé du ciel » (aérolithes), et qu'il en tombe des grandes quantités dans ce pays-là.

P. S. Je crois devoir vous informer qu'au reçu de la Lettre et à la suite des démarches nécessaires, S. A. le Grand-Vizir a bien voulu faire donner ordre immédiatement par télégraphe à Tripoli pour que l'on prenne les mesures nécessaires afin que ce météorite nous parvienne intact.

— *Aurore boréale, feu Saint-Elme et bolide observés en mer.* — Lettre de M. **Perrier**, lieutenant du paquebot *l'Impératrice-Eugénie*. — Saint-Nazaire, le 12 mars 1870.

Je vous adresse quelques observations que j'ai eu l'occasion de faire à la mer.

Aurore boréale observée le 12 août 1869 par une latitude Nord de $47^{\circ}50'$, et une longitude Ouest de $17^{\circ}45'$:

Cette aurore a été visible vers 8 heures du soir (9^h11^m à Paris), à la fin du crépuscule dont elle semblait être la continuation. La lumière qu'elle répandait était en effet à peu près la même que celle du crépuscule vers 7^h30^m dans cette saison. Elle permettait de distinguer des navires que leur éloignement n'eût pas laissé voir, même par une nuit claire. Le ciel était complètement dégagé de nuages.

A 8^h30^m (9^h41^m , temps moyen de Paris), l'aurore présentait l'aspect suivant : deux bandes lumineuses, d'une largeur de 4 à 5 degrés, séparées par une bande obscure d'une moindre largeur, formaient trois arcs concentriques embrassant 118 degrés de l'horizon. Le sommet de l'arc extérieur avait une hauteur de 25 degrés environ, et répondait à peu près au N.-N.-E. magnétique. Les bandes lumineuses étaient d'un blanc laiteux; elles donnaient une lumière assez vive pour empêcher de voir aucune étoile jusqu'à 30 degrés au-dessus de l'horizon; jusqu'à 35 degrés les étoiles de 1^{re} grandeur seules paraissaient, jusqu'à 40 degrés celles de 2^e grandeur; au delà, le ciel présentait son aspect ordinaire. Les contours des bandes étaient parfaitement arrêtés, et l'intérieur des arcs, d'un noir foncé, laissait à peine voir la lueur de quelques étoiles de 1^{re} grandeur. L'aurore conserva cette apparence jusque vers 9^h20^m (10^h31^m de Paris).

Alors des gerbes lumineuses s'élevèrent de l'extrémité Est de l'arc extérieur, puis, successivement, de tous ses points jusqu'à l'extrémité Ouest, pour revenir vers l'Est. Elles se succédaient rapidement, s'élevant jusqu'à 50 degrés au-dessus de l'horizon. Elles étaient d'un blanc moins lumineux que celui des arcs. Le plus souvent elles partaient de l'extrémité Est, quelquefois aussi du sommet, marchaient toujours vers

l'Ouest, pour revenir à leur point initial. Un léger intervalle séparait ces sortes de décharges électriques.

Diminuant peu à peu de fréquence et d'intensité, elles cessèrent complètement vers 11 heures (12^h 11^m de Paris). Les contours des bandes perdirent alors de leur netteté, les extrémités se confondirent en se séparant de l'horizon. Elles s'abaissèrent en prenant une forme elliptique, se confondirent tout à fait, puis se divisèrent en masses offrant l'aspect de nébuleuses, qui diminuèrent de grandeur et d'éclat jusqu'à 2 heures (3^h 11^m de Paris), heure à laquelle toute trace du phénomène disparut.

Feu Saint-Elme observé, le 23 décembre 1869, par une latitude de 46° 53' Nord et une longitude de 9° 55' Ouest; barom.: 752; thermom. : 9°, 5 C. :

Après quatre jours de grands vents de N.-O., le vent passe au N. et N.-E. Dans la nuit du 23 décembre, des grains d'une grande violence se font sentir. Des éclairs vifs et fréquents éclatent à chaque instant sur tous les points de l'horizon, sans qu'on entende aucun coup de tonnerre. Quelques-uns de ces grains sont accompagnés d'une grêle abondante, et quand ils passent sur le navire ils produisent le phénomène connu sous le nom de *feu Saint-Elme*.

Des aigrettes lumineuses, de couleur bleue et d'une hauteur d'un pied et demi environ, se montrent au-dessus des pointes des paratonnerres, à chaque mât. La mâture et le gréement paraissent phosphorescents, et les extrémités des vagues offrent aussi des aigrettes, mais moins belles que celles des mâts. Ces lueurs se montrent aussitôt que le grain atteint le navire. Très-brillantes quand le vent souffle avec toute sa violence, elles diminuent d'éclat quand il mollit, et disparaissent avec le grain. Les parties seules de la mâture et du gréement qui reçoivent directement l'action du grain offrent cette apparence lumineuse. On les dirait frottées avec du phosphore. Le phénomène ne se produit pas sur les parties abritées, si peu qu'elles le soient, et ne descend pas au-dessous des vergues de hune, à 30 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Plusieurs fois dans la nuit le phénomène s'est reproduit, mais seulement pendant les grains accompagnés de grêle.

Bolide observé, le 15 février 1870, par une latitude Nord de 23° 2' et une longitude Ouest de 87° 25'; heure, temps moyen de Paris : 16^h 44^m.

Ce bolide apparaît entre les Pléiades et le Taureau, à égale distance environ de ces deux constellations, portant sa trajectoire en dix secondes, du N.-O. au S.-E., parallèlement à l'horizon, et disparaît, entre les Gémeaux et le Grand Chien, sans éclat ni détonation. Son disque, double environ de celui de

Jupiter, est d'un rouge sombre; des contours sortent des étincelles brillantes, blanches comme les pétilllements d'un morceau d'amadou que l'on brûle dans l'obscurité. La traînée lumineuse qu'il laisse derrière lui est très-faible, et ne persiste pas.

— *Latitude de la cathédrale d'Anvers.* — Lettre de **M. Adolphe de Boë**, Ass. — Anvers, le 14 mars 1870.

La latitude de la flèche de la cathédrale d'Anvers est donnée par deux chiffres différents : celui de **Krajenhoff** et celui de **Tranchot**. Ces chiffres diffèrent entre eux de 2 secondes. A l'aide d'un cercle méridien portant quatre microscopes (celui que **M. Secretan** exposa en 1867), et qui se trouve maintenant installé dans mon observatoire, j'ai pris, par observations nadi-
rales sur le bain de mercure, cent hauteurs d'étoiles fondamentales, dont la moyenne, rapportée à la cathédrale qui se trouve à 47", 20 plus au Nord, m'a donné, pour la latitude de la flèche de cet édifice, 50° 13' 14", 98. Ce chiffre est, à $\frac{2}{1000}$ de seconde près, celui donné par **Krajenhoff** et reproduit dans la *Connaissance des Temps*. Il diffère de 2 secondes en moins de celui de **Tranchot**, que donne l'*Almanach séculaire* de Bruxelles.

— *Revue d'Hydrologie médicale.* — Lettre de **M. le Dr Robert**. — Strasbourg, le 11 mars 1870.

Je vous adresse un exemplaire de la seconde édition de mon Ouvrage sur les bains de la vallée du Rhin, des Vosges et de la Forêt-Noire. Dans cette nouvelle édition, j'ai ébauché très-superficiellement une question très-négligée en France : je veux parler de la Climatologie appliquée à l'Hygiène et à la Thérapeutique. J'ai été heureux, dans ce Chapitre (voir p. 260), de rendre un hommage mérité aux efforts de l'Association pour faire progresser la science dans ce sens.... J'ai cru répondre ainsi à l'appel que vous avez fait à tous les hommes, grands et petits, qui veulent le progrès....

Depuis vingt-cinq ans, je m'occupe d'Hydrologie, et j'ai pris pour tâche d'étudier les eaux de notre bassin et des montagnes qui l'environnent. Pour mieux atteindre mon but et pour vulgariser l'Hydrologie en France, j'ai fondé, à mes risques et périls, la *Revue d'Hydrologie médicale*, qui compte bientôt treize ans d'existence, et dont la mission principale a été de faire profiter les savants et les médecins français des travaux de nos voisins d'outre-Rhin.

— *Lettre de M. Baudart*, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Président de la Commission météorologique de l'Ain.

J'ai l'honneur de vous adresser le résumé des observations météorologiques faites à l'École normale de Bourg pendant l'année 1869 (voir ces observations aux pages 207 et 208).

— *Pluviométrie.* — Cantonnement forestier de Meaux. Pluie mesurée en janvier 1870 sur le plateau de Haute-Feuille, forêt domaniale de Malvoisine, par le brigadier Lanoy. Lettre de M. **Burger**.

Janvier.	1 à 5	3,3 ^{mm}
»	6 à 16	36,3
»	17 à 31	0,3
Total.		39,9

Le 12, beau temps; gelée le matin, pluie fine le soir. Le 13, couvert, pluie et neige; à 1 heure du soir, bourrasque, chute abondante de neige; éclairs et tonnerre.

— *Cadran équatorial* de M. **Lagout**, ingénieur des Ponts et Chaussées à Nogent-sur-Seine. — Cet appareil très-simple, et dont l'emploi pour régler les montres au moyen du Soleil est des plus faciles, se répand rapidement. Le Ministre des Travaux publics vient en particulier de décider que les ingénieurs, éclusiers et barragistes de haute Seine et de l'Yonne seraient munis du Cadran. Ils pourront ainsi régler uniformément leurs horloges et préciser d'une manière concordante le passage du flot et des crues entre Auxerre, Montereau et Paris. Le prix du Cadran, monté sur pilastre, n'est que de 24 francs.

— *Création d'une pièce d'or de 25 francs.* — A la suite d'une discussion approfondie, le Sénat a recommandé au Gouvernement l'émission d'une nouvelle pièce d'or de 25 francs, pièce dont l'existence donnerait des facilités particulières au commerce international. Le reproche fait à cette pièce, par M. le marquis de Laplace, de n'être pas en complète harmonie avec le système métrique décimal n'a point semblé suffisamment établi : les avantages pratiques qu'on en retirerait ont dû être surtout considérés.

La question, après avoir été étudiée dans la Commission internationale de 1867, puis dans les Commissions de 1868 et 1869, et enfin par le Sénat, est en ce moment portée devant le Conseil supérieur du Commerce, qui entend les intéressés, les publicistes, etc. La séance du 24 février a été tout entière consacrée au développement de l'opinion de M. Ch. Letouzé, qui est partisan déclaré de l'unification des monnaies et de la pièce d'or de 25 francs.

— *Société médicale d'émulation de Montpellier.* — La ville de Montpellier est éminemment scientifique, et sa Faculté de

Médecine rivalise avec celle de Paris par le talent de ses professeurs, par l'éclat et la pureté de ses doctrines. La Société d'Émulation, dont M. Louis de Martin nous adresse le *Bulletin* en qualité de Secrétaire général, a pour but de faciliter aux élèves de la Faculté leurs études, en les groupant, en les secondant dans leurs travaux, en les habituant à la parole, à la discussion et à la rédaction des Mémoires. M. Louis de Martin exprime le désir que les auteurs et les directeurs de journaux scientifiques veuillent bien seconder l'œuvre intéressante de la Société d'Émulation en lui adressant leurs publications.

— *Enseignement technique.* — Sous le titre de Conseil supérieur de l'Enseignement technique, une Commission permanente vient d'être instituée près du Ministère de l'Agriculture et du Commerce, par un Décret en date du 19 mars. Parmi les trente-quatre membres dont elle se compose, qui sont placés sous la présidence du Ministre, on remarque MM. Chevandier de Valdrôme, Dumas, Boussingault, Chevreul, Combes, Gréssier, Lambrecht, le général Morin, Pouyer-Quertier, le baron Séguier, Tresca, etc.

— La Commission chargée de l'organisation de la Section française à l'Exposition de Naples s'est réunie le 4 de ce mois au Ministère de l'Agriculture et du Commerce, et a délégué l'un de ses Membres, M. Louis Weil, Membre de la Commission des valeurs de douane, pour se concerter avec la Commission royale italienne sur les conditions d'admission des produits français à ce concours. M. Louis Weil, délégué de la Commission, se rend immédiatement à Naples pour s'entendre à ce sujet avec les Commissaires royaux.

RAYONNEMENT CALORIFIQUE DE LA LUNE. — DÉTAILS HISTORIQUES, par M. Volpicelli.

Plusieurs poètes, tels que Virgile, Dante, le Tasse, Marini, Guarini et d'autres, nièrent la chaleur dans les rayons lunaires. Plusieurs philosophes, sans le démontrer, admirent avec raison la puissance calorifique dans ces rayons. Aristote dit : *Noctes in plenilunio sunt tepidiores*; et saint Thomas d'Aquin écrit : *Lux quantum est de se semper est effectiva caloris, etiam lux Lunæ*. Pic de la Mirandole et Jérôme Cardan admirent tous deux la chaleur dans le rayonnement lunaire. Mais on n'avait pas alors de thermomètres avec lesquels on pût faire des expériences sur ce sujet. Le physicien anglais Hooke expliqua la faiblesse sur la Terre de l'effet calorifique direct de notre satellite. Geminien Montanori, né à Modène (1632) et mort à Padoue (1687), dans son ouvrage intitulé : *L'Astrologia convinta di falsità* (Venezia, 1685, p. 5), raconte

qu'au moyen d'un thermomètre à air et d'un grand miroir on vit le rayonnement de la Lune produire une élévation de température de *plusieurs* degrés. Mais comme Montanori ne dit pas par qui cette expérience avait été faite, comme le thermomètre était alors très-imparfait, et enfin comme on ne peut pas admettre un effet calorifique de plusieurs degrés produit par le rayonnement lunaire sur notre globe, cette assertion ne mérite évidemment aucune confiance.

Quant aux expériences dont parle Paul Frisi, dans ses *Opuscoli filosofici* (Milan, 1781, p. 9), en les lisant bien, chacun verra que cet auteur considère comme vains tous les efforts faits de son temps, par les physiciens, pour démontrer expérimentalement l'existence de la chaleur dans les rayons réfléchis par notre satellite. Dès lors, je puis affirmer de nouveau, malgré l'opinion contraire de M. l'abbé Zantedeschi, que le premier physicien ayant donné une démonstration expérimentale et incontestable de la chaleur des rayons lunaires fut l'Italien Melloni, le 23 mars 1846.

Des expériences modernes plus précises, on doit conclure que le thermomètre le plus sensible, soit à air, soit à liquide, placé au foyer d'un miroir ou d'une lunette, ne peut pas rendre sensible l'existence de la chaleur dans le rayonnement lunaire. Cette conclusion avait déjà été regardée comme très-probable par M. Prevost.

LES PETITS OISEAUX DESTRUCTEURS D'INSECTES. — Réclamation de M. **Honoré Sclafer**.

On considère généralement les petits oiseaux comme d'utiles auxiliaires de l'homme pour la destruction des insectes nuisibles. Tel est aussi l'avis de M. H. Sagnier, qui, dans un article intitulé *le Coucou*, et inséré au *Bulletin*, p. 124, réfute l'opinion de M. Sclafer : que le culte des oiseaux n'aurait d'autre origine qu'une futile légende. Notre Collègue de Bordeaux désire répondre à cette critique, et nous demande, à cet effet, de reproduire l'article qu'il a publié sous le titre : *La légende des petits oiseaux*. C'est ce que nous allons faire, en priant l'Auteur de nous permettre d'abréger un peu sur les points moins essentiels.

« Chaque fois que le pivert, en volant d'une futaie à l'autre, fait entendre sa diphthongue éclatante : *pleu ! pleu !* c'est toujours pour le paysan une occasion nouvelle de raconter la légende que voici : Quand le bon Dieu voulut creuser la mer, les fleuves, les lacs et les fontaines, il chargea de ce grand ouvrage les oiseaux du ciel, qui tous se mirent docilement à l'œuvre, tous, à l'exception du pivert, lequel, faisant l'insoumis, ne bougea pas de chez lui. Aussi, la besogne achevée, le

bon Dieu déclara-t-il que le pivot, pour s'être refusé à creuser la terre avec son bec, creuserait le bois à perpétuité, et que, n'étant pour rien dans la confection des réservoirs de toutes les eaux terrestres, il ne boirait d'autre eau que celle de la pluie, happée, au passage, par lui, comme il pourrait. C'est pourquoi ce malheureux oiseau ne cesse d'invoquer les nuées par son cri significatif : *pleu ! pleu !* et c'est pourquoi on le voit se tenir dans une position verticale, afin que son bec, ouvert en entonnoir, puisse recueillir les gouttelettes qui tombent des nuages.

» Cette légende, inventée à coup sûr en plein moyen âge, me paraît germaine de celle qui consiste à dire que les petits oiseaux sont faits exprès pour nous délivrer de toutes les vermines dont sont infestées nos cultures. Des deux parts se trouve bien indiqué le caractère légendaire, qui consiste, comme chacun sait, en un mélange de merveilleux et d'absurde.

» Dire que les petits oiseaux peuvent avec leur bec, soit creuser le lit des mers, soit nous débarrasser de la pullulation des insectes, c'est tout un assurément, et des deux côtés l'impossibilité est la même.

» Que l'on veuille bien y réfléchir, ou plutôt y regarder, et l'on s'assurera que les petits oiseaux sont, ou frugivores, ou granivores, et point insectivores. S'ils étaient franchement insectivores, il n'y aurait plus de papillons depuis longtemps, car il leur serait bien facile de les atteindre. Je ne vois d'insectivore que la seule hirondelle, et encore ne gobe-t-elle que les moucherons, c'est-à-dire qu'elle détruit l'insecte quand il a fait son temps, quand il en est à sa dernière étape : c'est la larve, qui ronge et dévore.....

» Certes, il n'est pas rare à la campagne d'entendre un cultivateur vous dire : J'aurais bien attendu quelques jours de plus à mettre la faucille dans mes blés, mais les moineaux en vidaient les épis; ou bien : Si j'ai fait vert, la faute en est aux oiseaux, qui m'ont forcé à vendanger huit jours trop tôt; ou bien encore : J'ai récolté 20 hectolitres de grains, mais j'en aurais bien récolté 30 sans les corbeaux, etc.

» Mais, en revanche, des phrases comme celles-ci : Sans les pinsons et les verdiers, je n'avais pas de chanvre; sans les alouettes, je n'avais pas de froments; sans les merles et les loriot, je n'avais pas de raisins; ou, sans les mésangès, pas de noix, etc.; des phrases pareilles n'ont jamais été, ne seront jamais dites.....

» N'avons-nous pas l'exemple de l'Asie, de l'Afrique, où les oiseaux sont innombrables et tels, sans doute, que leurs défenseurs désirent les voir chez nous : le plus pénible pour le malheureux paysan, en ces contrées, ce n'est pas d'y labourer,

d'y semer, d'y récolter; le plus pénible pour lui, c'est d'y défendre sa récolte contre les oiseaux. Il élève, à cet effet, au milieu de son champ, une espèce d'échafaud sur la plateforme duquel, lui, sa femme, ses enfants se relèvent à tour de rôle tant que le jour dure, s'efforçant, par de véritables hurlements, d'éloigner les oiseaux.

» Le premier, le dirai-je, j'ai osé m'élever contre le préjugé général, j'ai osé écrire et publier que les petits oiseaux, loin de nous être secourables, nous sont dommageables. Mon livre a été lu de quelques-uns, et je vois cette année que deux Conseils généraux, — deux, c'est beaucoup pour commencer, — se sont prononcés contre la loi qui prohibe les chasses aux petits oiseaux. Il est bon que ce revirement soit connu.

» Donc cette manière abusive de raisonner tend à passer : elle passera comme a passé l'étrange engouement qui faisait des taupes une amélioration, en effectuant, disait-on, une sorte de drainage spontané. N'ai-je pas ouï un éminent prélat prêcher, en plein Comice, sur la destination providentielle des taupes, disant qu'il fallait les défendre, les protéger, les aimer enfin. C'était pousser un peu loin la charité.... agricole. Il la poussait si loin que de garnir de taupes le bien de plaisance de l'archevêché, en achetant, à cette fin, de toutes vives, qu'il lâchait, avec une conviction robuste, dans ses meilleures prairies, afin de les rendre plus productives encore....

» La faveur dont la taupe a joui n'a pas été de longue durée; chacun, la vogue cessant, s'est remis à étaupiner son lopin comme devant; de même qu'on se remettra avant peu, je l'espère, à chasser aux panneaux, aux lacs, aux casse-pieds, comme par le passé. Résultat des plus souhaitables, car ce véto mis sur les chasses aux petits oiseaux tend à dépourvoir la campagne d'une récréation favorite de l'enfance. A une époque où les bras sont si complètement insuffisants pour l'agriculture, le législateur est bien mal inspiré qui vient enlever à la terre ce divertissement de la chasse et du dénichement, par lequel elle plaît à l'enfant, l'enfant qu'il faudrait surtout y rattacher; car, si l'on n'y rattache pas le bas âge de l'individu, comment y rattacherait-on son âge mûr?..... »

LA NICKÉLISATION DU FER. — Note de M. E. Saint-Edme.

Le nickel est, comme on sait, un métal blanc, très-légèrement grisâtre, qui possède tous les caractères physiques désirables pour un métal industriel; il est malléable, ductile, plus tenace et plus dur que le fer. Au point de vue chimique, le nickel ne s'oxyde pas à l'air à la température ordinaire; l'eau n'agit pas sur lui, non plus que les acides faibles et les alcalis.

Il est très-voisin du fer dans l'échelle des métaux, tant par

la similitude des caractères physiques que par celle des caractères chimiques. Aussi, au point de vue électro-chimique, ces deux métaux peuvent-ils être alliés en présence de l'eau sans s'altérer réciproquement. On a même utilisé industriellement cette propriété curieuse que possède le nickel de s'opposer à l'oxydation du fer lorsqu'il lui est allié dans la proportion d'un centième.

Le fer et la fonte inoxydables sont employés dans l'économie domestique; il y aurait donc intérêt à vulgariser davantage cette industrie vraiment utilitaire.

Il y a un peu plus de dix ans, M. Becquerel père s'est occupé du dépôt électro-chimique du nickel, ainsi que du cobalt, son congénère physique et chimique. Ne traitant pas, il est vrai, la question sous sa face industrielle, le savant physicien montra que ces métaux pouvaient être aisément obtenus *en épaisseur* et *en couche mince*.

Pour obtenir le nickel, on opère avec une dissolution de sulfate de nickel à laquelle on ajoute de la potasse caustique, de la soude ou de l'ammoniaque (mais, de préférence, ce dernier alcali), pour saturer l'excès d'acide. L'intensité du courant doit être très-faible, celle de un ou deux couples à sulfate de cuivre. Il convient d'ajouter de l'oxyde de nickel dans le bain, afin de saturer l'acide, qui devient libre lors de la séparation du métal. Cet oxyde remplace même l'électrode soluble, si l'on n'a pas de nickel pour le constituer.

Au bout de peu de temps, on obtient sur l'électrode négatif un dépôt métallique blanc, brillant, avec une teinte très-légèrement jaunâtre. M. Becquerel a recouvert des médailles et obtenu, avec des moules convenables, des cylindres, des barreaux, des médailles *en épaisseur*.

Le cobalt se traite d'une manière identique, sauf que le bain doit être constitué par une dissolution de chlorure de cobalt; il est dur et cassant, conditions qui exigeraient certaines opérations accessoires pour la pratique industrielle.

Tout récemment, M. Dumas a annoncé à l'Académie des Sciences la création d'une nouvelle industrie d'un grand avenir, qui se proposait la *nickélisation* de toutes les substances oxydables; objets d'art en cuivre, bronze, maillechort, zinc, etc., planches gravées en cuivre, ustensiles divers en fer, acier, etc.

L'auteur de cette industrie électro-chimique est M. Adams, de Boston, et il a fondé une société sous le nom de *United nickel Company*. La compagnie américaine a résolu d'établir une succursale à Paris; la direction est confiée à M. Gaiffe, constructeur bien connu du monde industriel.

Nous avons vu les spécimens fabriqués par M. Adams. La couche de nickel est très-régulière, condition qui permet ai-

sément d'en graduer l'épaisseur; elle adhère très-fortement au fer, à la fonte, etc. Lorsque le dépôt sort du bain, on le frotte avec une brosse enduite de poudre du métal pour lui faire acquérir tout son éclat. Si nous analysons la méthode suivie par M. Adams, nous trouvons qu'il emploie le sulfate double de nickel et d'ammoniaque, comme M. Becquerel l'avait indiqué; il emploie un anode soluble en nickel pur, et la remarque saillante qu'il fait est que la présence de traces de potasse ou de soude empêche la régularité du dépôt. Or, comme l'auteur neutralise aussi, comme dans la méthode précédente, le bain par de l'oxyde de nickel, il a noté que cette substance renferme souvent de la potasse ou de la soude qui s'unissent au nickel lors de la décomposition électrique et en empêchent le dépôt sur l'électrode négatif.

Nous devons ajouter que, depuis cette présentation, M. Becquerel a repris ses expériences en graduant la proportion de potasse qu'il ajoutait au bain et que le dépôt de nickel n'est en rien modifié.

Quoi qu'il en soit de la question purement scientifique, M. Adams a entrepris une œuvre industrielle importante. Il y a longtemps que nous manifestions le désir de voir un métal comme le nickel, aussi précieux par ses caractères physiques et chimiques qu'économique dans son prix de revient, prendre la place qui lui est due dans l'électro-métallurgie. Il est incontestable que le succès remporté par l'auteur est le prix d'un grand nombre de recherches très-méticuleuses sur les tours de main sans nombre qu'exige la mise en industrie courante d'une opération électro-chimique que des causes si diverses, si imprévues, peuvent à chaque instant entraver dans sa marche.

La *nickélisation* s'adresse à tant de sujets de grosse comme de petite fabrication que son succès n'est pas douteux. L'art industriel y trouvera un adjuvant précieux, tant pour la conservation des pièces d'ornement en fonte que pour leur communiquer une nuance plus agréable et plus brillante. Les instruments de fer et d'acier seront avantageusement nickélisés, surtout pour la chirurgie. Les canons des fusils, des pistolets éviteront ainsi la rouille, à laquelle ils sont journellement exposés. Un grand nombre d'applications très-utiles paraît donc réservé à la nouvelle industrie électro-métallurgique. (Extrait des *Annales industrielles*.)

OBSERVATION DES BOLIDES.

Lettres de M. Faucheux, receveur des domaines,
à La Guerche-sur-l'Aubois (Cher).

J'ai l'honneur de vous adresser mes premières observations d'étoiles filantes, dont je me propose de vous fournir les suites par quinzaines.

Les notations se rapportent à la carte que vous avez bien voulu m'envoyer.

Le 10 décembre 1869 à 9^h35^m (heure du chemin de fer). — Point de départ, moitié de la droite qui joint ϵ du Cocher à Aldébaran (α du Taureau). — Point d'arrivée, tout près et en avant (vers le nord) de π^3 d'Orion. — En passant vers le tiers de la ligne ϵ du Taureau à Aldébaran. — Durée, trois quarts de seconde. — 1^{re} grandeur.

Le même jour à 10^h5^m. — Point de départ, tout près et au nord de π^3 d'Orion. — Point d'arrivée, à la moitié de la ligne qui joint α d'Orion à γ des Gémeaux (l'éclat de la Lune m'empêchait de reconnaître ζ du Taureau). — La trajectoire passait entre γ d'Orion et β du Taureau, de manière à reproduire à peu près la forme de la courbe β , γ , λ , α d'Orion qu'elle contournait, descendant ainsi vers l'Orient terrestre. — L'éclat était de 2^e grandeur. — Elle était suivie d'une traînée telle, que quand elle se trouvait à l'extrémité de sa course, cette traînée s'étendait jusqu'à la moitié du chemin parcouru : on peut donc évaluer la durée de l'éclat de la traînée à celle de la moitié de la durée de l'étoile. — Cette durée de l'étoile a été d'une seconde. — Couleur blanche.

Le 11 décembre, ayant observé le même espace aux mêmes heures, aucun bolide n'a été aperçu.

Le 12 décembre, observé de 9 à 10 heures. — Vu une seule étoile filante à 9^h18^m. — Point de départ, δ du Cocher (en dedans de la constellation). — Passe entre β Cocher et β Taureau, au quart de la ligne à partir de β Taureau et à peu près sur ζ Taureau. — S'éteint au tiers de la ligne de γ à α d'Orion à partir de γ , c'est-à-dire à peu près à la hauteur, sur cette ligne, de λ , φ , φ^2 de la même constellation. — Ainsi, direction du nord au sud. — S'est éteinte sans éclater ni se diviser. — A duré trois quarts de seconde. — 1^{re} grandeur. — N'a pas laissé de traces. — Couleur blanche.

Le 15 décembre. — Observé de 8^h45^m à 10^h10^m la région qui comprend : la Grande Ourse, le Lynx, la Girafe et la Petite Ourse avec un peu du Dragon.

Vu une première étoile filante à 8^h59^m. — Point de départ, aux trois quarts, à partir de h de la Grande Ourse, de la ligne qui joint cette étoile à 2 du Lynx. — En se dirigeant vers β de la Petite Ourse. — Point d'arrivée, au tiers à partir de β Petite Ourse de la ligne β Petite Ourse, α Dragon. — A duré trois quarts de seconde. — S'est éteinte sans éclater ni se diviser. — N'a pas laissé de trace. — Éclat, δ de la Grande Ourse. — 2^e grandeur. — Couleur blanche.

Vu une seconde étoile à 9^h34^m. — Je l'ai aperçue au départ entre h et $\circ$ Grande Ourse, à moitié de cette ligne. — Elle s'est éteinte sur la ligne λ Dragon, 2 Lynx, à peu près au quart à partir de λ Dragon. — A duré une demi-seconde. — A cessé sans éclater. — Elle m'a paru de 4^e grandeur.

Le 29 décembre.

A 9^h42^m,5. — Point de départ, un peu au delà de 2 du Lynx (du côté de la Polaire). — Paraît se diriger du nord au sud. — Passe un peu au-dessous de δ Cocher. — Se termine, en s'éteignant, aux deux tiers à partir de α de la ligne α , ϵ Cocher, après avoir traversé toute la constellation

du Cocher. — A duré trois quarts de seconde. — Éclat d'une étoile de 4^e grandeur.

A 9^h49^m. — Étoile part de β Cocher. — Paraît tomber vers l'Orient, vers la constellation des Gémeaux. — S'éteint au tiers de la ligne α Gémeaux, $\circ$ Grande Ourse, à partir de α (Castor). — Éclat, 5^e grandeur. — Durée, une demi-seconde.

Le 1^{er} janvier 1870 (commencé à observer à 9^h34^m), temps clair sans lune.

A 9^h34^m. — Étoile part de λ Dragon. — Traverse la Petite Ourse entre ϵ et ζ près de ϵ . — S'éteint à moitié de la ligne δ Petite Ourse, δ Dragon. — Éclat des étoiles de 4^e grandeur. — Durée, deux secondes et demie.

A 9^h56^m. — Étoile part de la moitié de la ligne ζ Dragon à γ Petite Ourse. — Passe, en se relevant de l'horizon, du côté du couchant à moitié de la ligne ϵ Petite Ourse, χ Dragon. — Elle atteint alors son plus grand éclat, qui a commencé un peu moindre et est à ce moment de 4^e grandeur à peine (de 5^e grandeur au premier tiers de sa course). — Puis s'éteint de plus en plus jusqu'à disparaître insensiblement sur la ligne α Céphée, γ Cassiopée, vers le milieu du triangle α , β , γ Céphée. — Vers le milieu de sa course, à la hauteur α Céphée, ϵ Ourse, elle a eu une petite traînée éteinte avant la fin de sa course. — Durée, deux secondes et demie.

En outre, le même jour, j'ai vu, mais observé sans exactitude :

1^o A 9^h36^m, de β Cocher à γ Orion, 1^{re} grandeur, en passant contre β Taureau;

2^o A 9^h40^m, du milieu de ϵ , α Grande Ourse descendant à l'horizon (nord-est) parallèlement à la ligne β , γ Grande Ourse, 5^e grandeur;

3^o A 9^h42^m, de moitié de γ , β parallèlement à l'horizon vers le Lion (du nord à l'est), et perpendiculairement à la ligne β , γ Grande Ourse, 5^e grandeur.

L'observation, qui a porté principalement sur la région de la Petite et Grande Ourse, le Dragon, Céphée et Cassiopée, a été terminée à 10^h20^m.

Le 4 janvier (temps nébuleux).

A 10^h3^m. — Étoile part près de θ Cocher, sur la ligne β , θ . — Suit la direction de cette ligne en se dirigeant vers la Polaire, et semble se ralentir sensiblement vers la fin de sa course. — Puis disparaît brusquement dans le plus fort de son éclat aux trois quarts, près de δ de la ligne δ , β Cocher. — Elle paraît ainsi avoir éclaté; je ne l'ai cependant pas vue se fragmenter (peut-être à cause de la ténuité des fragments), ni perçu d'explosion, bien que j'aie écouté attentivement pendant plus de cinq minutes. — Éclat, 3^e grandeur. — Durée, une seconde un quart.

Observé de 9^h45^m à 10^h10^m.

Le 5 janvier. — Observé de 9^h25^m à 10^h25^m par temps très-serein dans la région Céphée, Dragon (extrémité ρ , δ , χ ,...), Cygne, Cassiopée, Andromède, Pégase, Poissons, Bélier. — Aperçu, sans observation assez exacte, deux bolides de 4^e grandeur à 10^h2^m, de λ Dragon à Petite Ourse; et à 10^h3^m, de ν Ourse à Petit Lion. — Rien dans la région observée.

Le 8 janvier. — Observé de 8^h55^m à 9^h10^m dans la région du Taureau, Cocher, Gémeaux et Orion.

A 9^h4^m. — Étoile part de ζ Taureau. — Se dirige du midi au nord. —

Passe un peu au-dessus de θ Cocher. — S'éteint un peu au-dessous et très-près de β Cocher. — Éclat de β Cocher. — Durée, deux secondes.

Les observations de M. Fauchaux mériteraient de trouver des imitateurs. Si nous ne les avons pas publiées de suite, c'est que nous espérions trouver des observations correspondantes. Notre attente a été déçue. Nous n'avons, durant cette période, qu'une seule observation faite à Annecy par M. J. Philippe, secrétaire de la Société florimontane, et dont voici la lettre :

« Ce matin, 6 janvier 1870, à 5^h 30^m (méridien d'Annecy, 20 minutes en avance sur Paris), un magnifique bolide, de la grosseur d'une forte boule à jouer, a été vu se dirigeant du sud-ouest au nord-est. Couleur, blanc éclatant légèrement teinté de rouge; il laissait après lui une longue traînée blanche, à laquelle succédait une légère vapeur bleuâtre. On a entendu une faible explosion. — J. PHILIPPE. »

Nous avons distribué environ 1500 cartes du ciel, avec une instruction aux personnes disposées à s'occuper de ce genre d'observations. On voit que le résultat définitif laisse à désirer. Nos collaborateurs seraient-ils disposés à accepter d'observer, en des jours et à des heures déterminés, comme l'a fait M. Fauchaux? C'est à eux de le dire. On pourrait alors les grouper par régions, de manière à ce que, tous ceux d'une même région observant ensemble, on eût de grandes chances d'obtenir des observations correspondantes d'un même bolide.

Bolide du mardi 18 janvier 1870. — Note de M. **Lespaut.**

Aperçu à Bordeaux à 5^h 15^m du soir par M. le Dr Larivière et par M. Léon Souriaux, Membres de l'Association.

Blanc, éclat tout à fait comparable à celui de Vénus. Traînée qui s'est bientôt effacée.

Sur les indications que M. Souriaux m'a données, de la place même où il a aperçu le bolide, j'ai cherché, à l'aide d'un planisphère mobile, à déterminer la marche du bolide par rapport aux étoiles. Le bolide aurait marché de γ vers τ de l'Éridan. Longueur de la trajectoire visible, 20 degrés environ. Disparu derrière les maisons.

Nous donnerons dans le prochain numéro des observations faites par M. Didelot, à Lyon, et par M. Lebreton, curé de Sainte-Honorine-du-Fay (Calvados). Bien que placés à 60 lieues l'un de l'autre, M. Fauchaux et M. Lebreton pourraient peut-être combiner utilement leurs efforts à des jours et heures déterminés; et sans doute on trouverait alors un observateur intermédiaire qui se joindrait à eux.

P. S. Nous recevons une lettre de M. Fauchaux qui déclare accéder volontiers à des observations qui seraient faites à des heures convenues.

*Résumé des observations météorologiques faites à l'École normale de Bourg (Ain),
pendant le 1^{er} semestre 1869.*

MOIS.	BAROMÈTRE.			THERMOMÈTRE.			VENTS DOMINANTS.							EAU tombée.
	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	N. NO.	O.	SO.	S.	SE.	E.	NE.	
Janvier.....	754,3 ^{mm}	732,4 ^{mm}	745,3 ^{mm}	le 11..... + 12,6 ⁰	le 24..... - 10,5 ⁰	+ 2,6 ⁰	2	3	3	14	1	1	7	47,3 ^{mm}
Février.....	les 14 et 15. 756,0	le 22..... 736,6	743,0	le 12..... + 10,0	le 26..... - 1,4	+ 7,42	14	"	"	4	3	1	2	40,5
Mars.....	le 4..... 753,4	le 10..... 716,6	734,0	le 31..... + 12,0	le 29..... - 5,3	+ 3,22	10	"	5	5	6	1	"	89,4
Avril.....	le 12..... 751,6	le 17..... 730,3	743,4	le 13..... + 26,1	le 1 ^{er} - 2,3	+ 12,53	5	4	2	4	5	"	6	102,7
Mai.....	le 22..... 747,0	le 7..... 730,0	738,0	le 5..... + 26,7	le 1 ^{er} + 6,1	+ 15,8	10	"	3	6	7	"	1	117,8
Juin.....	le 17..... 752,7	le 14..... 734,0	744,0	le 8..... + 30,5	le 2..... + 4,0	+ 16,3	6	"	7	"	2	10	1	86,7
Pour le 1 ^{er} se- les 14 et mestre 1869 15 févr. }	756,0	le 10 mars. 716,6	741,28	le 8 juin.. + 30,5	le 24 janv. - 10,5	+ 9,65	47	23	2	22	33	24	13	17484,4

*Résumé des observations météorologiques faites à l'école normale de Bourg (Ain),
pendant le 2^e semestre 1869.*

MOIS.	BAROMÈTRE.			THERMOMÈTRE.			VENTS DOMINANTS.							EAU tombeé.			
	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	N.	NO.	O.	SO.	S.	SE.	E.		NE.		
Juillet.....	le 10..... 751,9 ^{mm}	le 1 ^{er} 739,0 ^{mm}	743,7 ^{mm}	les 13 et } 23..... }	+35,0 ^o	le 2..... +6,8 ^o	+22,1 ^o	7	2	1	1	6	1	1	12	33,1 ^{mm}	
Août.....	le 10 749,2	le 10..... 739,5	743,7	le 17..... }	+33,0 ^o	le 12..... +6,7	+18,55 ^o	15	"	3	1	9	"	"	3	29,0	
Septembre..	le 23..... 754,2	le 20. . . 732,6	742,4	les 15 et } 30..... }	+29,0 ^o	le 24..... +6,6	+17,15 ^o	6	"	2	"	21	"	"	1	72,0	
Octobre.....	le 12..... 751,5	le 19..... 732,0	741,9	le 9..... }	+24,0 ^o	le 31..... -7,5	+8,8 ^o	8	1	1	4	12	3	2	"	44,0	
Novembre...	le 13..... 755,0	le 23..... 726,8	744,1	le 4..... }	+12,8 ^o	le 1 ^{re} -6,7	+3,67 ^o	7	3	1	1	13	2	"	3	129,0	
Décembre..	le 29..... 751,8	le 22..... 726,0	739,5	les 9 et 19. }	+11,8 ^o	le 30..... -13,5	+0,8 ^o	8	1	2	2	16	"	1	1	50,0	
Pour le 2 ^e se- mestre 1869)	le 13 nov. 755,0	le 22 déc.. 726,0	742,55	les 13 et } 23 juil. }	+35,0 ^o	le 30 déc. -13,5	+11,85 ^o	51	* 7	10	9	77	6	4	20	357,1	
Pour le 1 ^{er} se- mestre 1869)	les 14 et } 15 févr. }	756,0	le 10 mars. 716,6	741,28	le 8 juin. }	+30,5 ^o	le 24 janv. -10,5	+9,65 ^o	47	23	2	22	33	24	13	17	484,4
	les 14 et } 15 févr. }	756,0	le 10 mars. 716,6	741,91	les 13 et } 23 juil. }	+35,0 ^o	le 30 déc. -13,5	+10,75 ^o	98	30	12	31	110	30	17	37	841,5

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

3 AVRIL 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 166.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

— L'audition des orgues de M. Cavaillé-Coll, annoncée dans le n° 164, a eu lieu en présence d'un grand nombre de nos Collègues. On a successivement entendu MM. **Franck** aîné, de Sainte-Clotilde, **Saint-Saëns**, de la Madeleine, et **Widor**, de Saint-Sulpice.

— *Commissions météorologiques départementales.*

Les Commissions des départements de l'Ain, de la Meurthe et du Puy-de-Dôme envoient leurs propositions pour les récompenses à décerner aux observateurs départementaux.

Les Commissions des départements des Alpes-Maritimes, de l'Aveyron, le Doubs, l'Eure-et-Loir, la Gironde, la Lozère, la Manche, la Moselle, la Nièvre, le Nord, l'Orne, le Puy-de-Dôme, les Pyrénées-Orientales, la Haute-Savoie, la Vendée et les Vosges certifient la réception et la mise en œuvre de 178 udomètres, dont *un tiers* est donné par l'Association Scientifique.

Nous comptons sur une prochaine réponse des Commissions départementales de l'Allier, Gers, Haute-Garonne, Meurthe, Indre-et-Loire, Haute-Loire, Bas-Rhin, Somme, Haute-Saône et Haute-Vienne. 88 udomètres nouveaux, dont *le tiers* est donné par l'Association Scientifique, ont été placés dans ces derniers départements.

— *Le Président de la Chambre de Commerce de Bordeaux, à M. le Président de l'Association Scientifique.*

J'ai déjà eu l'avantage de vous adresser à diverses reprises des travaux présentés par des capitaines appartenant au port de Bordeaux, et des récompenses flatteuses leur ont été accordées.

Aujourd'hui, j'ai l'honneur de vous transmettre un Journal
T. VII.

d'observations nautiques rédigé par M. Aubert, capitaine du navire *le Dupuy-de-Lôme*, pendant sa dernière campagne dans les mers de l'Inde.

— *Tunnel des Alpes.*

Voici quelle était, au 28 février, la situation du percement du tunnel du Mont-Cenis :

	Sud.	Nord.	Total.
	^m	^m	^m
Petite section du 15 au 28 février.....	28,20	12,80	41,00
Percement total au 28 février.....	6317,00	4483,75	10800,75
Longueur du tunnel.....			12220,00
Reste à percer au 1 ^{er} mars....			1419,25

On avance, en moyenne, de 100 mètres par mois; on peut donc espérer que ce grand travail sera achevé dans le second trimestre de l'année prochaine.

Dans cette prévision, la ville de Turin organise, pour fêter dignement l'inauguration, une exposition universelle des produits de l'industrie. Des affiches ont été apposées, un grand meeting a été tenu cette semaine, et les souscriptions sont ouvertes pour la réalisation de ce projet, qu'on veut devoir à l'initiative privée. (**Bey de Morande.**)

— M. Ad. Latil, de Marseille, adresse une brochure sur la fabrication des boutons. Cette industrie a donné lieu, en 1867, à un mouvement commercial de 15 millions de francs; en 1868, il a été de 17 millions; il atteindra, en 1870, la somme de 20 millions de francs.

— *Le Dr Livingstone.* — Le choléra fait, en ce moment, d'épouvantables ravages sur la côte orientale de l'Afrique. Cette circonstance empêche l'envoi au Dr Livingstone des approvisionnements que le comte de Clarendon avait donné l'ordre de lui faire parvenir. Par suite de la suspension des communications avec l'intérieur, il est devenu plus difficile que jamais d'obtenir des nouvelles du célèbre voyageur.

— *Culture du mûrier.* — On écrit de Lima : Les plantations de mûriers de la côte du Pacifique laissent concevoir de fort belles espérances, tant dans le sud de la Californie que dans la république de l'Équateur et au Chili. Le Pérou pourrait donc se livrer en grand à cette culture. La province de Parasmayo paraît même particulièrement propre aux éducations de vers à soie, en raison de l'abondance du mûrier sauvage, de l'égalité et de la douceur de la température. Pas d'orage ni de phénomènes électriques pour troubler l'élevage de cet insecte. L'ab-

sence totale de pluie, rendrait sans doute possibles les éduca-tions en plein air, ce qui diminuerait les frais d'établissement et d'exploitation.

La généralisation de la culture du mûrier deviendrait ainsi une source de profit pour le commerce français, qui y trouverait de la matière première à exporter, ce qui permettrait à nos fabricants d'atténuer les fâcheux effets de la crise actuelle.

— *Latuque, près Mezin, Lot-et-Garonne.* — Lettre de **M. V. Laporte.**

La température la plus élevée du mois de janvier 1870 a eu lieu le 4; le thermomètre accusait 14°,5.

La plus basse a eu lieu le 23; elle a été de 9°,5 au-dessous de zéro.

La pression barométrique moyenne du mois a été de 755^{mm},02.

La pluie totale (la neige ou le grésil) a été de 22 millimètres.

Comme le mois de décembre 1869, le mois de janvier 1870 a été un peu rigoureux pour nous; des températures basses de 9°,5 dépassent un peu nos minima ordinaires.

— *Canal Saint-Louis.*

Les portes de l'écluse qui doit mettre le canal Saint-Louis en communication avec la mer viennent d'être adjudgées, le 26 janvier dernier, à Marseille.

Ces portes sont entièrement en tôle et fer, d'une construction analogue à celles du bassin à flot de Boulogne, qui ont été publiées par les *Annales industrielles* (1869, col. 100, pl. 15 et 16). Chacun des quatre vantaux a 11 mètres de largeur sur 9 mètres de hauteur.

L'estimation qui a servi de base à l'adjudication conclut, pour toute la construction métallique y compris les appareils de manœuvre, à une dépense d'environ 200 000 francs. Les offres les plus avantageuses ayant été faites par MM. Schneider et C^e, c'est le Creusot qui a été chargé de l'exécution. (Extrait des *Annales industrielles*.)

— *Pile à trois liquides.*

M. Zaliwski considère cette pile comme supérieure à la pile de Bunsen. L'élément de pile est formé de deux vases poreux, placés l'un dans l'autre et contenus dans un vase extérieur. Le vase poreux interne contient de l'acide nitrique et une lame de charbon; le vase intermédiaire contient de l'acide sulfurique; le vase externe contient une solution de chlorhydrate d'ammoniaque et une lame de zinc.

RECHERCHES DE M. **Tresca** SUR LE POINÇONNAGE ET SUR LA THÉORIE
MÉCANIQUE DE LA DÉFORMATION DES CORPS SOLIDES.

Nous avons entretenu à plusieurs reprises nos lecteurs de ces importants travaux de notre Collègue M. Tresca. l'Académie des Sciences, « appréciant toute l'importance que peuvent avoir, pour les progrès de la théorie mécanique et physique des actions moléculaires, les persévérantes recherches de M. Tresca, vient d'ordonner l'impression du travail dans ses *Recueils* ».

VARIATION DU CLIMAT. — Lettre de M. **Rey de Morande**. —
Annecy.

La Note de M. J. Bourlot, relative à la variation du climat (*Bulletin* n° 136) ferait supposer qu'après l'année 1248, il y a eu une détérioration graduelle de notre climat; toutefois, ce fait n'est pas établi d'une manière incontestable. La culture de la vigne peut avoir été abandonnée successivement en Angleterre, dans les Flandres, la Normandie, la Bretagne, la Picardie et les environs de Paris, par suite d'une consommation plus grande de bière et de cidre, par suite de la facilité croissante des transports maritimes, ou par toute autre cause indépendante du climat. J'ajouterai d'ailleurs que cette détérioration présumée du climat n'a pas été observée dans la vallée de Chamonix, et n'y a exercé aucune influence apparente sur la marche des glaciers. Les Romains ont habité longtemps cette vallée, ils y ont même construit une conduite d'eau qui est aujourd'hui bien au-dessus du niveau de l'Arve; mais ils n'ont laissé aucune trace dans la partie la plus basse, qui était vraisemblablement couverte par les glaces et par les eaux. En outre, la disposition des moraines frontales qui se sont formées successivement en travers de la vallée fait supposer que, depuis l'époque romaine jusqu'à nos jours, les glaciers de Chamonix ont constamment déchu, sauf des temps d'arrêt plus ou moins prolongés et occasionnés par les variations annuelles du climat.

En faisant abstraction de ces dernières variations, on est ainsi porté à admettre que, dans la vallée de Chamonix, il y a eu adoucissement constant du climat depuis l'époque romaine jusqu'à nos jours. Les glaciers de la Suisse donnent lieu à des observations analogues, et si le même fait pouvait être constaté pour tout notre hémisphère, il trouverait son explication dans le mouvement qui produit la précession des équinoxes.

Nous savons, en effet, que la température maxima de l'été

ne coïncide pas avec le solstice d'été, et qu'elle est observée environ un mois après, lorsque l'échauffement produit par l'action prolongée des rayons solaires arrive à être exactement compensé par le rayonnement nocturne. Par des raisons analogues, la température maxima de la période équinoxiale de vingt et un mille ans ne doit pas coïncider avec l'année 1248, et se produit probablement beaucoup plus tard, ce qui expliquerait comment notre climat s'adoucit encore lentement, quoique le soleil ait commencé à rétrograder.

LA PHOTOGLYPTIE. — Note de M. H. Tarry.

L'année 1870 ouvre à la Photographie un nouvel horizon par la divulgation d'un nouveau procédé de tirage qui permet de se passer de la lumière pour cette opération, et d'opérer, comme pour les lithographies, avec une grande rapidité et un extrême bon marché. Grâce à ce procédé industriel, dont l'invention est due à M. Woodbury, et qui a été perfectionné par MM. Goupil, la Photographie, qui était jusqu'à présent un objet de luxe, sera bientôt mise à la portée de toutes les bourses; car la Photoglyptie est à la Photographie ce que celle-ci est au Daguerrotypage.

Voici en quoi consiste ce nouveau et important progrès.

On commence par faire un *négatif* sur verre, comme s'il s'agissait d'une photographie, puis on l'expose au soleil ou à une lumière artificielle dans un châssis ordinaire, en remplaçant la feuille de papier nitraté par une légère couche de gélatine bichromatisée. On détache ensuite la feuille de gélatine et on la lave à l'eau chaude; les parties qui ont été exposées à la lumière, à travers le *négatif*, se gonflent plus ou moins, suivant l'intensité de la lumière qui a traversé, et on obtient ainsi un *positif* en gélatine dans lequel les parties qui doivent être noires sur l'épreuve sont en relief.

Ce positif en gélatine une fois obtenu, on peut reproduire une quantité presque indéfinie d'épreuves sans avoir besoin ni du négatif sur verre, ni même du secours de la lumière.

On se sert pour cela de véritables *formes d'imprimerie*, c'est-à-dire de plaques de 1 centimètre d'épaisseur, faites d'un alliage de plomb et antimoine, analogue à celui qui sert à la confection des caractères d'imprimerie. On applique la feuille de gélatine sur cette plaque, et on soumet le tout, à l'aide d'une presse hydraulique, à une pression de plus de 100 atmosphères. La gélatine, au lieu de s'aplatir, pénètre dans l'alliage assez malléable qui se trouve au-dessous d'elle, et on obtient ainsi un nouveau *négatif* en métal sur lequel les parties noires de l'épreuve sont représentées par les creux les plus profonds et les demi-tons par des creux proportionnellement moins

profonds. Cette forme en métal sert ensuite à tirer des épreuves avec la plus grande facilité. Il suffit de verser dessus, sans précaution, de la gélatine colorée en noir ou avec la teinte qu'on désire obtenir, d'appliquer sur la forme une feuille de papier ordinaire, et d'appuyer avec la presse à copier; une faible pression suffit pour faire adhérer au papier la mince couche de gélatine colorée, et on obtient une épreuve *positive* d'une grande perfection, qu'il n'est pas possible de distinguer d'une photographie ordinaire; cette épreuve ne craint nullement la lumière, et pour la fixer et la rendre inaltérable il suffit de la plonger dans un bain d'alun.

MM. Goupil, qui sont possesseurs du brevet pris par M. Woodbury, l'ont perfectionné, au prix de grands sacrifices, dans l'usine qu'ils ont établie spécialement pour cela à Asnières, et dans laquelle fonctionnent déjà douze presses, un ouvrier y fait quatre cents épreuves par jour. La réussite étant maintenant complète, ces Messieurs viennent de décider que cent licences pour l'exploitation de leur procédé seraient vendues, au prix de 1000 francs chacune, aux photographes qui en feraient la demande. Il n'est pas douteux que la souscription ne soit couverte en quelques jours, et que la Photo-glyptie n'entre par conséquent, dès aujourd'hui, dans l'industrie d'une manière complète.

Les avantages du nouveau procédé sont évidents. Par la Photographie, il était difficile de reproduire plus de quatre ou cinq cents épreuves positives avec un même négatif. La difficulté de manier chaque fois une plaque de verre couverte d'une pellicule de collodion sans l'érailler ou la salir, jointe aux chances de rupture de la plaque par suite d'une pression inégale sous le châssis, ou aux déchirures qui sont le résultat de l'adhérence de l'épreuve positive lorsqu'on la laisse exposée trop longtemps au soleil, limitaient forcément le nombre des reproductions. Un positif sur gélatine au contraire, qui ne redoute que l'humidité et peut se manipuler sans précaution, pourra servir à faire au moins autant de *formes* ou négatifs en métal, et chacun de ces négatifs en métal aura un tirage comparable à celui des formes d'imprimerie avec lesquelles on peut obtenir facilement dix mille épreuves. C'est donc par millions qu'on pourra faire les reproductions, sans compter qu'avec le négatif primitif sur verre on aura pu faire plusieurs centaines de positifs sur gélatine. De plus, le matériel d'un atelier de Photographie sera bien simplifié; car, au lieu de conserver précieusement des milliers de négatifs sur verre dans des boîtes à rainures difficiles à transporter, un simple portefeuille suffira pour contenir des milliers de positifs en gélatine.

Le *prix de revient* d'une épreuve positive ordinaire ne sera

d'ailleurs que le vingtième ou le trentième de ce qu'elle est aujourd'hui; en effet, la gélatine s'achète par tonneaux; l'alliage servant aux formes métalliques vaut 1 franc le kilogramme, et peut se revendre lorsqu'elles sont usées; le papier ordinaire suffit; et enfin *le temps*, qui est de l'argent, est économisé dans une proportion énorme, car on n'a plus besoin du soleil pour les reproductions, et avec dix ouvriers pour le tirage, dans une usine convenablement installée, on obtiendra quatre mille épreuves par jour.

L'économie sera surtout sensible pour les épreuves de grande dimension et pour les *grandissements*, qui nécessitent une exposition si longue dans la chambre obscure, qu'en hiver on ne peut guère faire plus d'une épreuve par jour; avec la Photoglyptie, une fois qu'un grandissement aura été obtenu sur gélatine, la reproduction s'en fera aussi facilement que celle du négatif qui aura servi au grandissement.

Le bon marché des épreuves, lorsque le tirage devra être considérable, permettra en outre d'introduire la précision des reproductions par la lumière dans une foule d'applications que la Photographie ne pouvait aborder : par exemple, dans la librairie, les gravures ou images intercalées dans le texte pourront probablement être remplacées par des épreuves photoglyptiques, d'autant plus que la forme qui sert à les produire est faite, nous l'avons dit, avec le même alliage que les caractères d'imprimerie; et, plus tard, ces reproductions passeront, pour le grand avantage de la science, de l'atelier du photographe dans celui de l'imprimeur. Il est vrai que l'art, qui était presque tout dans le daguerréotype et qui occupait déjà moins de place dans la Photographie, ne sera pour presque rien dans la Photoglyptie, abandonnée désormais dans les usines aux mains des ouvriers; mais c'est précisément le progrès que l'imprimerie a réalisé sur les manuscrits, et il n'y a pas lieu de s'en plaindre.

TANSPORTS PAR CORDAGES DE FIL DE FER. — Lettre de M. J. Delchaye, Membre du Conseil de l'Association. — Paris, le 7 mars 1870.

J'emprunte au *Lloyd's list*, le document suivant : « Le procédé de transport par cordages de fil de fer qui a été essayé sur une ligne expérimentale, près de Leicester, l'année dernière, a fait des progrès considérables. Quatorze lignes, variant depuis de courtes distances jusqu'à 4 milles de longueur, ont été construites, et plus de 100 milles sont en construction ou sont l'objet de contrats. Les brevets français et belges, ont été achetés par MM. Cail et C^{ie}, les fabricants de locomotives; et une ligne de 60 milles est projetée, pour le transport

des cafés, dans l'île de Ceylan; déjà une section de 5 milles de cette ligne vient d'être placée sur les dunes de Brighton.

» Ce nouveau procédé de locomotion des objets inertes et cette application des cordages en fil de fer sont encore peu répandus. L'emploi des cordages pour les ponts suspendus est ancien et rappelle de bien douloureuses catastrophes, si lucidement expliquées à l'Association scientifique dans une intéressante conférence de M. Kuhlmann sur la cristallisation des métaux, il y a quelques années. Je crains fort que le danger que ce savant a signalé ne menace aussi de démâtages désastreux les navires qui ont substitué au filin de chanvre, dans leurs manœuvres dormantes (haubans, étais, etc.), les cordages en fil de fer. Mais, dans l'application de ce filin métallique au transport des marchandises, l'humanité, au moins, n'aura point à gémir.

» P. S. 15 mars. Je vous remets une Note sur ce sujet qu'ont bien voulu me fournir à ma prière MM. Georges et Henri Béliard ingénieurs au Chemin de fer des deux Charentes. »

Nota. — Nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici l'intéressante description donnée par ces Messieurs: elle comporte plusieurs dessins indispensables, et qui seront présentés dans les séances de la Société.

Il faut pouvoir enlever, puis décharger les bennes transportées, sans pour cela arrêter le mouvement du câble conducteur. On y parvient en plaçant au point voulu du parcours et parallèlement au câble un rail incliné sur lequel s'engage une poulie latérale faisant corps avec la benne et qui, en soulevant celle-ci, par suite de la vitesse acquise, la dégage du câble.

L'inconvénient grave que présente ce système, c'est que le câble échappe fréquemment les gorges des galets-guides ou les poulies de support: quand cela a lieu, il se rompt le plus souvent. De plus, pour peu que le câble ait une longueur un peu considérable et décrive des courbes, il s'use rapidement, et le frottement absorbe une proportion très-notable de la force motrice.

NOTE SUR LES ANCIENS GLACIERS DU PLATEAU CENTRAL DE LA FRANCE,
par M. Ed. Collomb.

Dans un travail publié l'année dernière : *Des phénomènes glaciaires dans le plateau central de la France, et en particulier dans le Puy-de-Dôme et le Cantal*, l'auteur, M. A. Julien, à la suite de nombreuses observations faites dans son pays, a appelé l'attention des géologues sur les anciens glaciers qui, à une époque géologique récente, ont envahi une grande partie du plateau central.

Cette contrée forme une grande île géologique dont la lon-

gueur, du nord au sud, est en moyenne de 300 kilomètres, et la largeur de l'est à l'ouest, également de 300 kilomètres. La forme en est presque circulaire; en marchant du nord au sud, les chiffres d'altitude augmentent successivement, on arrive ainsi à un bourrelet de hautes montagnes qui forment, du côté de l'ouest et du sud, une enceinte presque continue. Les points culminants de ce rempart élevé sont : le mont Dore (1886 mètres), le Plomb du Cantal (1858 mètres), et le Mézenc (1754 mètres), reliés entre eux par une série de montagnes et de plateaux un peu moins élevés.

Dans l'intérieur de ce grand cirque, plusieurs rivières importantes prennent leur source : la Loire, l'Allier, la Dordogne, etc., qui versent leurs eaux dans l'Océan; puis l'Hérault, le Gard, l'Ardèche, qui appartiennent au versant méditerranéen. La composition géologique du sol de cette contrée consiste presque exclusivement en roches d'origine volcanique : trachytes, phonolithes, basaltes, etc., et en terrain cristallin : gneiss, granits, micaschistes, etc.; les roches sédimentaires, plus jeunes, qui occupent quelques fonds de vallées, y font exception. Le plateau est bordé, sur son pourtour extérieur, de dépôts houillers, triasiques et jurassiques : ces derniers, et surtout le lias, y forment une ceinture presque continue.

Les phénomènes glaciaires que nous avons eu l'occasion d'y étudier l'automne dernier se sont développés dans son intérieur avec une grande énergie. C'est surtout dans la vallée de l'Allagnon que nous en avons trouvé des preuves évidentes. Cette vallée prend naissance près des sommets de la chaîne du Cantal; elle se dirige, en moyenne, du sud-ouest au nord-est; ses eaux passent d'abord à Murat, puis à Neussargues, Massiac, Lempdes, où elles ne tardent pas à se joindre à celles de l'Allier. En prenant Murat (884 mètres) comme station centrale, on est entouré d'un vaste cirque de 8 à 9 kilomètres de diamètre, dont les principaux points culminants, le Plomb (1858 mètres), les Rochers (1800 mètres), Peyrouse (1620 mètres), Bataillouze (1644 mètres), sont reliés entre eux par des cols et des pics un peu moins élevés. Ce cirque est séparé par des contre-forts qui donnent naissance à autant de vallées secondaires; elles viennent déboucher en éventail près de Murat. Ces montagnes sont composées de roches volcaniques : trachytes, phonolithes, basaltes; le sous-sol du fond de la vallée est granitique.

Au débouché de chacune des vallées secondaires dans le cirque de Murat, on remarque une accumulation considérable de débris glaciaires; les moraines latérales s'élèvent à une grande hauteur sur les flancs des montagnes; elles donnent la mesure de l'épaisseur du glacier qui les a transpor-

tées; la moraine médiane, résultant de la réunion de ces différents affluents, existe encore au fond de la vallée, malgré le ravage des eaux postérieures, entre la station du chemin de fer de Murat et la rive gauche de l'Allagnon. Cette moraine forme un amas, une petite colline aplatie, où les matériaux glaciaires sont accumulés. Comme dans tous les dépôts de ce genre, on y remarque des blocs gros et petits, anguleux et arrondis, des galets, de la boue, sans nulle apparence de stratification.

En aval de Murat, jusqu'à la station de Neussargues et de Pont-du-Vernet, sur un trajet de 12 kilomètres, cette moraine médiane se poursuit presque sans interruption; le chemin de fer la coupe fréquemment; les blocs métriques, soit anguleux, soit arrondis, souvent striés, sont noyés dans une masse considérable de boue grisâtre. Les moraines latérales de la rive droite sont déposées sur les flancs très-escarpés de la montagne, couverte d'une forêt de pins. Celles de la rive gauche se continuent, sans solution de continuité, jusqu'au pied du plateau de Chalinargues (1027 mètres), au pied du débouché de la vallée latérale d'Allanches (800 mètres); sur ce point le glacier avait à peu près 200 mètres d'épaisseur.

Cette vallée d'Allanches, d'une vingtaine de kilomètres de longueur, est creusée dans le terrain granitique; les plateaux qui la dominent sont basaltiques. Elle avait aussi son glacier: il venait se souder presque à angle droit à la rive gauche du glacier principal. A Neussargues, la réunion des deux glaciers a donné lieu à un dépôt considérable de débris; la moraine latérale gauche du glacier d'Allagnon était en même temps moraine frontale du glacier d'Allanches.

En pénétrant plus avant dans cette dernière vallée, on y trouve des moraines frontales échelonnées de distance en distance; au village de Moissac, la vallée en est barrée, et il ne reste qu'un étroit créneau pour le passage du torrent.

A Pont-du-Vernet, sur la rive droite et la rive gauche, la vallée est subitement rétrécie par des murailles granitiques ou gneissiques de plusieurs centaines de mètres de hauteur; la rivière est à la cote de 700 mètres, le plateau granitique à 1160 mètres: différence, 460 mètres. La rivière, la route et le chemin de fer ont tout juste assez de place pour se faufiler dans ce couloir; le glacier en a été barré, aussi c'est en amont de ce point qu'on voit la plus grande accumulation de débris.

Ces débris, entassés sous forme de moraines au débouché de ces deux vallées, ne sont point confondus comme ils le seraient s'ils eussent été transportés par des courants; les éléments volcaniques venant du massif du Cantal ne sont pas mêlés avec les roches granitiques d'Allanches: chaque pic, chaque montagne a fourni son convoi spécial de fragments

plus ou moins volumineux de roches, qu'on retrouve dans les environs de Neussargues, à 20 kilomètres de leur gîte primitif, dans l'ordre et suivant les lois qui régissent le mouvement des glaciers.

Dans toutes les moraines de cet ancien glacier, qu'elles soient latérales, frontales ou médianes, mais surtout dans les moraines latérales droites, j'ai constamment remarqué un fort dépôt de boue dans lequel les blocs sont empâtés, comme on n'en voit nulle part d'aussi puissants dans les dépôts glaciaires d'autres contrées. Ce fait résulte évidemment de la nature minéralogique des roches qui ont été soumises à l'action mécanique du glacier; les trachytes, les phonolithes, les basaltes et quelques autres roches volcaniques qui abondent dans ces montagnes, en se broyant par le frottement et la pression, donnent lieu à une boue grisâtre, tandis que les roches granitiques, les quartzites, les grès et même quelques calcaires, soumis aux mêmes effets mécaniques, se convertissent plus volontiers en sable. Ces masses de boue, enveloppant de gros débris de roches anguleux et striés, sont un argument de grande valeur en faveur du transport par les glaciers: l'intervention de l'eau liquide n'aurait pas permis à ces masses de subsister.

Nous avons donc ici un ancien glacier d'une vingtaine de kilomètres de longueur, mais ce n'est pas le seul qui ait été observé dans le massif du plateau central: en 1868, M. Delanoue, l'un des premiers, a signalé des accumulations de blocs et de débris rocheux erratiques, qu'il reconnaît avoir tous les caractères erratiques de véritables dépôts glaciaires sur le revers occidental du mont Dore, près des sources de la Dordogne. Dans la même année, M. Ch. Martins a décrit un ancien glacier de second ordre à la limite sud du massif granitique de la Lozère: ce glacier, tout petit qu'il était, a cependant transporté des blocs de plus de 80 mètres.

Mais ce n'est pas tout: suivant M. Julien et d'autres observateurs, les anciens glaciers que nous venons de passer en revue ne sont que les restes de la dernière phase de l'époque glaciaire, qui est un des traits saillants de la série quaternaire. Antérieurement, à la fin du pliocène, peut-être, même à cheval sur les deux époques, les anciens glaciers ont pris sur la croûte terrestre un développement considérable; ils auraient envahi non-seulement les hautes vallées du plateau central, mais ils auraient, comme une grande calotte, couvert tous les sommets et se seraient étendus jusque dans la plaine. Le fait n'est pas improbable, puisque, depuis quelques années, on a reconnu, et moi-même j'ai signalé, des blocs erratiques alpins d'origine glaciaire, situés dans les environs de Lyon, et à Lyon même, sur les collines de Fourvières et de Montessuy. Tout

récemment, MM. Falsan et Chantre ont construit une carte à grande échelle, encore inédite, où ils ont tracé la route suivie par ces blocs pour arriver à leur destination définitive. La contrée située entre Lyon et les Alpes en est parsemée. A cette époque, les glaciers dont le noyau principal est relégué dans le groupe du mont Blanc, du mont Rose, de la Jungfrau, s'avançaient en passant par-dessus les crêtes du Jura jusqu'à la rive droite du Rhône à Lyon.

Les faits ci-dessus sont confirmés par les données paléontologiques; la faune fossile de cette époque est représentée en grande partie par des animaux dont l'espèce est éteinte ou émigrée. Dans ces derniers, on remarque surtout la présence du Renne, dont on retrouve des bois et des ossements dans les dépôts quaternaires de presque toute la France. Beaucoup d'autres espèces boréales vivaient aussi à cette époque dans nos plaines.

Cette période glaciaire, si curieuse dans l'histoire de la Terre, a été étudiée depuis une vingtaine d'années dans presque tous les systèmes de montagnes de l'Europe, dans l'Amérique du Nord et du Sud, dans l'Himalaya, la Nouvelle-Zélande, et récemment dans le Caucase. La cause du phénomène reste encore un mystère scientifique; mais je pense que des faits aussi généraux, qui embrassent une aire géographique aussi étendue (presque le monde entier) ne peuvent plus s'expliquer par des causes locales, telles que des soulèvements ou de grandes débauches, dont l'application à l'inconvénient d'être restreinte à telle ou telle chaîne de montagnes : il me semble qu'il faut, de toute nécessité, avoir recours à des causes plus générales, à des causes cosmiques, qui seront peut-être plus tard appelées à résoudre ce difficile problème.

RAPPORT RELATIF AUX ORAGES DU DÉPARTEMENT DE LA MEURTHE PENDANT L'ANNÉE 1869; par M. Chautard, professeur à la Faculté des Sciences, Président de la Commission Météorologique.

FÉVRIER. — Le 9, à Lorquin, dans la soirée, le ciel est sillonné d'éclairs dans la direction des montagnes.

AVRIL.

14 avril. — Dans la soirée vers 8 heures, il éclaire à Nancy au sud-est de la ville, ainsi que dans la direction du nord et du nord-ouest. Le baromètre baisse sensiblement, le ciel se couvre, pas de pluie à Nancy.

A Serres (arr. de Lunéville) de 5 à 9 heures du soir dans la direction du nord, il tonne et il éclaire, pas de pluie; à Lubécourt (arr. de Château-Salins) de 5 à 6 heures l'orage se montre du sud-ouest au nord, éclairs peu nombreux, violents

coups de tonnerre, pluie d'une demi-heure douce et serrée; à Sarrebourg, entre 7 et 8 heures, l'orage se montre à l'ouest et se dirige vers le nord-est, par la vallée de la Sarre; il est faible, et la pluie est de courte durée.

15 avril. — A Nancy l'orage n'éclate pas, mais il se manifeste par une dépression du baromètre plus forte que la veille; le vent s'élève, le ciel est nuageux, la température s'abaisse. De 7 à 8 heures l'orage est signalé dans l'arr. de Lunéville et au sud-est de celui de Nancy, à Serres, Lunéville, Réméréville, Saint-Nicolas, Haussonville. Dans cette dernière commune une trombe d'eau a éclaté et a causé quelques dégâts en emmenant des terres; mais le fort de l'orage ayant donné sur une partie boisée du territoire, les pertes ont été insignifiantes. La direction générale de l'orage était du sud au nord-est. La pluie a produit partout d'heureux résultats dans les campagnes. En Alsace, notamment à Ensisheim (Haut-Rhin), il n'en a pas été ainsi; l'orage a sévi avec une grande violence, la foudre est tombée plusieurs fois.

16 avril. — Dépression croissante du baromètre à Nancy (de 751 à 728 millimètres), pluie et grêle vers 4 heures du soir, sans tonnerre ni éclairs. A Réméréville de 4^h 50^m à 5^h 25^m, le tonnerre gronde, les éclairs brillent, pas de pluie. L'orage semble éclater dans la direction nord-est du département.

24 avril. — L'après midi de cette journée a été très-orageux dans le sud, l'ouest et un peu le centre du département. Les points le plus particulièrement atteints sont : Vézelize* (1), Bainville-aux-Miroirs, Bouxières-aux-Chênes*, Nancy, Réméréville, Champey, Pont-à-Mousson, Saint-Nicolas* (arr. de Nancy); Gondrevillé*, Toul*, Foug*, Liverdun, Saizerais* (arr. de Toul); Haussonville, Saint-Mard, Lunéville, Serres (arr. de Lunéville); Château-Salins, Lubécourt, Albestroff (arr. de Château-Salins). Dans cette dernière localité l'orage a été très-moderé; à Lorquin (arr. de Sarrebourg), on n'a constaté qu'une violente averse et quelques coups de tonnerre vers 4 heures. A Saizerais les dégâts causés par la grêle ont été considérables. Un homme a été renversé par la foudre; un arbre a été frappé dans cette localité, ainsi qu'à Haussonville.

La direction générale de cet orage qui a commencé vers 2^h 30^m, et s'est terminé entre 8 et 9 heures, a été du sud au nord, à l'ouest du département. Il semble suivre le cours de la Meurthe, puis celui de la Moselle, à partir du point où se réunissent ces deux rivières. Vers 6 heures, après une très-forte ondée, apparaît à l'est de Nancy un arc-en-ciel magni-

(1) Les localités marquées d'un astérisque indiquent les endroits atteints par la grêle.

fique, accompagné de plusieurs autres surnuméraires bien accentués; les gouttes de pluie sont grosses et peu serrées, étincellent au soleil comme des diamants ou des paillettes d'argent; le baromètre ne varie pas sensiblement.

27 avril. — Un orage qui a traversé le sud du département de l'ouest à l'est est signalé à Vézélise entre 3 et 9 heures du soir; la pluie a été douce et de courte durée. A Lorquin le tonnerre se fait entendre vers 7 heures du soir; des éclairs brillent dans la direction de l'est du côté de l'Alsace au-dessus des montagnes des Vosges. A Nancy le ciel reste pur.

Mai.

11 mai. — Un orage, mêlé de grêle dans quelques endroits, traverse l'ouest du département; il éclate entre 4 et 6 heures après s'être annoncé au nord, vers midi; sa direction générale est du sud-ouest au nord-est. Les communes atteintes sont : Vézélise*, Bouxières-aux-Chênes, Toul, Lunéville, Badonviller*, Serres, Lubécourt*, Vic, Alaincourt, Albestroff. Nous n'avons rien à signaler pour Nancy et Lorquin.

15 mai. — L'orage nous est signalé dans la partie sud et sud-est du département, de 8 à 9 heures du matin. Les localités où le tonnerre s'est fait entendre sont : Réméréville, Serres, Montigny, Lorquin; la pluie a été partout très-modérée. Rien à Nancy.

16 mai. — L'orage de ce jour, très-restreint comme le précédent, a été indiqué seulement à Vézélise, Lunéville, Gerbéviller* et Serres; il se montre au sud entre 3 et 5 heures du soir, dans une direction un peu indécise qui semble être celle de l'ouest à l'est. A Nancy, le temps continue à demeurer calme.

18 mai. — Bien que cet orage n'ait pas éclaté à Nancy, il s'y est manifesté par une dépression sensible du baromètre et par de violentes bourrasques.

Le nord-ouest du département, a surtout été atteint par l'orage qui de 6 à 7 heures du soir, a particulièrement frappé : Foug*, Toul, Pont-à-Mousson*, Autreville*, Norroy, Baccarat, Lubécourt et Lorquin.

A Baccarat, la foudre est tombée sur une maison située à l'ouest de la ville, et s'y est montrée sous la forme d'éclair en boule. On a vu une boule de feu rouge s'introduire dans la cheminée; le brasier du foyer a été éteint et dispersé dans la cuisine; une personne qui s'approchait en ce moment a été repoussée violemment. Plusieurs dégradations ont été produites dans la cheminée par le passage du fluide, des briques du tuyau ont été brisées. Au même moment, un jeune homme monté dans les combles, pour fermer les lucarnes, s'est trouvé en présence d'une boule de feu blanc, exhalant une odeur de

soufre suffocante; il a éprouvé dit-il, une résistance considérable qui l'a repoussé, et il est descendu étourdi, un peu sourd et d'une pâleur extrême. (Rapport de M. Perrin, instituteur à Baccarat.)

La marche de cet orage était du sud-ouest au nord-est.

21 mai. — Le baromètre et la force du vent annoncent à Nancy l'existence d'orages lointains qui ne nous ont été signalés que dans un petit nombre de communes au sud et au sud-est de la ville et du département à Vézelize, Haroué, Lunéville et Lorquin. La direction générale était du sud à l'est et au nord-est; l'apparition a eu lieu entre 2 et 3 heures dans la nuit.

26 mai. — Deux orages distincts doivent être signalés l'un de 1 à 3 heures du matin, l'autre entre 2 et 3 heures du soir.

Le premier seul a sévi à Nancy, et a été précédé d'une baisse notable du baromètre; il n'a guère laissé de traces que dans la partie ouest du département sans y causer toutefois de dégâts; sa direction semblait être du sud-ouest au nord-est. Parmi les communes atteintes nous devons citer : Vézelize, Pont-à-Mousson, Nancy, Alaincourt, Delme, Albestroff et Réchicourt.

Le second orage n'a pas été senti à Nancy; il s'est particulièrement manifesté à l'est dans les communes de Réchicourt, Sarrebourg*, Abreschwiller, Phalsbourg*, Fénétrange*, Lorquin. La violence du vent, de la pluie et de la grêle ont occasionné quelques dégâts, dont l'importance a été fort exagérée au moment du désastre, et que quelques journées de beau temps ont pu réparer en partie.

27 mai. — Cet orage n'a éclaté encore que sur une partie de notre département vers l'ouest; il était dirigé du sud-ouest au nord, généralement modéré; son apparition a eu lieu entre 4 et 6 heures du soir à Pont-à-Mousson, Sainte-Geneviève, Gondreville, Toul, Languimberg. A Nancy et Lorquin, calme complet.

JUIN.

8 juin. — Plusieurs orages se sont succédé de 11^h 30^m à 4 heures. Leur direction commune, nettement accentuée, était du sud-ouest au nord-est. Voici le nom des localités atteintes : Vézelize*, Vaudémont*, Chaouilley*, Praye*, Bainville-aux-Miroirs* (arr. de Nancy); Montigny, Baccarat (arr. de Lunéville); Languimberg, Ibigny, Desseling*, Richeval*, Guermange*, Sarrebourg, Vallerysthal*, Phalsbourg*, Hommert*, Lorquin*, Hattigny*, Bertrambois*, Vasperviller*, Lorisimbolle* (arr. de Sarrebourg). Cet orage, qui a suivi la crête des montagnes des Vosges, a causé dans le département de ce

nom des dégâts considérables. Dans celui de la Meurthe, la grêle a été bien mitigée par la pluie abondante qui l'accompagnait et, malgré sa violence, n'a produit que des dommages insignifiants.

Rien à Nancy, ainsi que dans la moitié nord-ouest du département. *(La suite prochainement.)*

MÉTÉOROLOGIE. — Mois de décembre 1869.

Nous rappelons que, sous les titres *Température maximum* et *Température minimum*, nous donnons la plus haute et la plus basse température observées. Le degré rond suffit. — Sous le titre *Température moyenne*, nous donnons la moyenne des températures observées à 6 heures du matin et à 6 heures du soir. — La dernière colonne comprend, en millimètres, l'épaisseur de la couche d'eau tombée pendant le mois.

	TEMPÉRATURES			Pluie en mill.		TEMPÉRATURES			Pluie en mill.
	max.	min.	moy.			max.	min.	moy.	
Albi.....	23°	-10°	3,4	25	Mirecourt.....	11°	-16°	0,4	54
Alençon.....	13	-8	3,1	70	Montauban.....	17	-7	5,0	32
Amiens.....	13	-12	2,2	53	Montpellier.....	14	-7	5,2	84
Angers.....	14	-7	3,9	22	Nîmes.....	16	-6	5,5	81
Auch.....	»	»	4,4	39	Paris.....	13	-6	»	39
Barcelonnette...	»	-20	2,2	35	Parthenay.....	12	-10	3,2	77
Beauvais.....	14	-13	3,4	65	Périgueux.....	18	-8	5,7	36
Blois.....	16	-9	3,2	89	Perpignan.....	20	-5	6,7	63
Bourges.....	12	-10	5,4	42	Privas.....	12	-8	6,3	51
Caen.....	14	-9	5,4	101	Puy (Le).....	13	-19	0,3	46
Chartres.....	12	-8	1,8	41	Rennes.....	14	-11	4,0	110
Châteauroux....	»	»	2,8	23	Rodez.....	12	-11	1,3	39
Clermont.....	14	-14	1,9	18	Rouen.....	13	-6	»	85
Dax.....	18	-9	4,8	157	Saint-Lô.....	19	-11	4,6	156
Évreux.....	15	-15	2,3	14	Tarbes.....	20	-11	5,5	46
Foix.....	18	-12	2,9	50	Troyes.....	12	-12	1,6	33
Grande-Sauve...	15	-6	5,1	48	Villefranche....	13	-14	0,6	34
Guéret.....	13	-11	»	71	Albert (Somme).	13	-10	»	50
Lagord.....	13	-6	4,8	72	Cembling (Haute-				
Lamballe.....	15	-15	4,2	117	Saône).....	»	»	»	34
Laval.....	15	-7	4,2	114	Clerval (Doubs)..	12	-16		63
Loches.....	13	-9	2,6	45	Hautefeuille (pla-				
Lons-le-Saulnier.	»	-16	»	58	teau d') (Seine-				
Mâcon.....	»	-18	1,2	50	et-Marne).....	»	»	»	35
Mans (Le).....	14	-7	3,7	61	Latuque (L.-et-G.)	17	-10	»	26
Melun.....	13	-7	2,7	16	Rigny-le-Ferron				
Mende.....	11	-11	0,9	72	(Aube).....	10	-17	»	56
Metz.....	12	-10	1,2	72					

10 AVRIL 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 167.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

SÉANCES. — La date prochaine de la séance générale et annuelle sera indiquée après la délibération du Conseil.

— *M. Guiot*, inventeur du baromètre thermoscopique, a été mis, par la Société, en mesure de construire plusieurs modèles perfectionnés de son appareil. *M. Guiot* a bien voulu nous remettre son instrument, qui pourra être présenté à la Société dans la prochaine séance.

— *M. Tarry* nous envoie de Rome un article où est examinée la question des pluies de sable dues au Sahara. Nous publierons cet intéressant document.

— *Washington.* — Lettre de *M. Benjamin Peirce*, superintendant du *Coast Survey office*.

J'ai le plaisir de vous envoyer et de mettre à votre disposition les observations faites par *M. G. Davidson*, Assistant au *Coast Survey*, sur les météores qui ont été aperçus le matin du 14 novembre 1869, à Santa-Barbara, en Californie.

Nota. — Nous remercions *M. Peirce* de son envoi. Il va être utilisé dans la discussion des observations des météores faites à la même époque par les soins de l'Association Scientifique, travail qui, après une suspension momentanée, va être repris et mené à bonne fin.

M. Davidson note que l'un des météores observés par lui conserva la même position pendant toute la durée de son apparition, qui eut lieu à 1^h25^m du matin.

A 2^h35^m du matin, parut un brillant météore, qui laissa une traînée lumineuse, et s'éteignit à 9 ou 10 degrés au-dessus de la polaire, et à 6 degrés à droite. La traînée s'infléchit peu à peu et finit par présenter les deux tiers d'une circonférence

irrégulière de 3 degrés de diamètre, et d'une épaisseur de $\frac{1}{2}$ degré. La densité de cette circonférence lumineuse n'était pas uniforme. Pendant les huit minutes et demie qu'elle fut visible, elle parcourut un chemin d'environ 8 degrés, en ligne avec le point radiant du Lion.

— *Chebli (Algérie)*. Lettre de M. le Curé. — 1^{er} avril 1870.
J'ai l'honneur de vous envoyer ci-inclus les observations météorologiques du premier trimestre 1870.

Le 15 janvier, un tremblement de terre a eu lieu à Philippeville, vers 5^h 30^m du matin; secousse légère, mais assez prolongée. Le même jour, en France, vers 2 heures du matin, tremblement de terre à Tarbes, Mont-de-Marsan, etc.

Dans la nuit du 27 au 28 mars, tremblement de terre à Chebli; légère secousse vers 10 heures du soir. A minuit et 5 minutes, secousse violente du sud-ouest au nord-est: durée de une à deux secondes. Thermomètre, 8 degrés. Malgré la pluie, on se précipite hors des maisons; pas de dégâts. A Alger, secousse peu forte; à Boufarik, quelques maisons lézardées, toutes les horloges arrêtées. Blidah, Mouzaïaville ont ressenti la même secousse, mais je ne connais aucun détail.

Depuis le 26 mars, nous avons constamment tonnerre, pluie et grêle. L'Atlas s'est couvert d'une neige épaisse qui descend presque jusque dans la plaine.

— *Osservatorio del Collegio C. Alberto, in Moncalieri*. — Le Directeur, M. **Denza**, nous envoie les observations de bolides, faites depuis le 14 novembre 1869 jusqu'au 11 mars 1870. Nous les publierons sans retard.

Nous envoyons à notre collègue les dix exemplaires réclamés de la carte de l'éclipse totale de 1870, par M. Hind, et cinquante exemplaires de la carte céleste, avec l'instruction pour l'observation des bolides, les cent exemplaires précédemment adressés à M. Denza n'ayant pas suffi.

— M. **Cacciatore**, directeur de l'observatoire de Palerme, nous écrit au sujet de l'éclipse totale de décembre, qui sera visible en Sicile, comme le montre la carte de M. Hind :

« Palerme, le 24 mars 1870..

» Une Commission d'astronomes italiens a été, l'année passée, réunie à Florence, à l'effet d'organiser les études de l'éclipse totale du Soleil de décembre prochain. Chargé par la Commission de choisir les meilleures stations pour observer le phénomène, je viens d'accomplir mon voyage de reconnaissance, et j'ai l'honneur de vous en transmettre les résultats.»

Nota. — Nous tenons la brochure de M. Cacciatore à la dis-

création de ceux qui voudraient se rendre en Sicile plutôt qu'à Cadix ou à Oran.

— *Lettre de M. le Président de la Société industrielle d'Angers.* — 31 mars 1870.

Par votre lettre-circulaire du 20 avril 1869, à MM. les Préfets, vous mettez à leur disposition des udomètres au prix réduit de 12 francs. La Société que j'ai l'honneur de présider possède un membre correspondant s'occupant d'observations météorologiques, et qui a besoin d'un de ces instruments; en conséquence, je vous prie de me faire expédier un udomètre.

Nota. — L'appareil est immédiatement expédié par M. Rousseau à M. le Président de la *Société industrielle d'Angers*.

SUR LE NOUVEAU BAROMÈTRE DE L'INVENTION de M. le Dr Verdier, du Mans. (Cet instrument sera présenté à la Société dans la prochaine séance.)

Le baromètre que le Dr Verdier a l'honneur de soumettre à l'Association Scientifique doit, dans ses intentions, présenter les avantages suivants sur le baromètre Fortin, tout en étant d'un transport aussi facile et d'une sensibilité suffisante :

1° Coûter au plus 52 francs au lieu de 120. (Un autre modèle moins soigné, mais donnant avec autant d'exactitude la longueur de la colonne mercurielle, pourra n'atteindre que 28 ou 30 francs.) Le prix de ces deux modèles sera probablement encore abaissé.

2° Éviter l'inconvénient de réparations fréquentes et coûteuses. Il est en effet à la connaissance du Dr Verdier que, dans plusieurs écoles normales où des baromètres Fortin ont été envoyés, la peau qui supporte le mercure s'est crevée par l'usage.

3° Offrir la possibilité d'une correction mécanique de la température au moyen de la vis qui soulève et abaisse la cuvette mobile. Pour cela la manœuvre est bien simple et n'exige qu'une seule lecture : on fait affleurer la pointe à la surface du mercure comme dans le baromètre Fortin ordinaire; on lit la température et l'on fait tourner la vis d'autant de divisions marquées sur sa tête qu'il y a de degrés de température. On conçoit du reste que cette vis sera conduite de manière à raccourcir la colonne ou à l'allonger, suivant que la température sera au-dessus ou au-dessous de zéro. A ce moment on fera la lecture de la hauteur barométrique.

Si pour un motif ou un autre on ne veut pas faire cette correction ainsi, on se sert de l'instrument comme d'un Fortin ordinaire.

Maintenant je dois faire mes réserves pour le spécimen du baromètre qui a été remis à l'Association.

C'est un premier exemplaire qui a eu à subir les tâtonnements de l'ouvrier. Pressé de le présenter le 3 février dernier, je ne pus que laisser mon instrument aux mains de M. Cazin, qui voulut bien se charger de s'en occuper, et il ne sera mis en fabrication courante que quand il sera rentré dans les ateliers de M. Secretan.

Je dois dire en terminant que l'instrument présenté a voyagé de Paris au Mans et du Mans à Paris sans grandes précautions, qu'il a été agité et retourné bien des fois, ce qui n'a aucun inconvénient si l'on prend la précaution de remonter la cuvette au moyen de la vis pour remplir la chambre du vide et la cuvette elle-même.

— *Aurore boréale le 5 avril.* — Dans cette journée, les lignes télégraphiques à grandes distances ont éprouvé des dérangements qui les empêchaient de fonctionner. Le soir, une belle aurore boréale s'est manifestée. Au moment de mettre sous presse, nous recevons et nous sommes forcés de renvoyer au prochain numéro les documents que nous envoient MM. **Tremeschini**, à Belleville-Paris; **Fortier-Garnier**, à Betz (Oise); **Geslin**, à Anvers (Manche); **Guerreau**, à Vendôme; **Lagout**, à Nogent-sur-Seine; **Lepingard**, à Saint-Lo; **Ducrocq**, à Niort.

— M. Bechaux adresse des tableaux destinés à l'abréviation des opérations de la multiplication et de la division arithmétique. Ces tableaux seront soumis à la Commission scientifique de la Société.

— Une lettre de M. **Proeschel** sur la constitution de l'atmosphère est renvoyée à la Commission scientifique.

— *Perçement de l'isthme de Panama.*

A peine l'isthme de Suez est-il en exploitation que les regards se portent de nouveau vers celui de Panama.

Une expédition américaine, organisée dans le but de faire de nouvelles explorations relatives au percement de cet isthme, se prépare en ce moment à New-York. Elle se composera de la canonnière des États-Unis le *Nipsic*, et du transport le *Guard*; cinq ingénieurs hydrographes l'accompagneront, ainsi que plusieurs savants.

On pense que c'est dans la baie de Calédonie, à 250 milles (400 kilomètres) d'Aspinwall, que les navires américains viendront atterrir.

Les explorateurs chercheront alors à découvrir la passe qu'on dit exister dans les Cordillères, puis gagneront les rives du Rio-Savanah et de l'embouchure du Rio-Lara, dans l'océan Pacifique. (Extrait des *Annales industrielles*.)

DES FORCES PHYSICO-CHIMIQUES QUI INTERVIENNENT DANS LES PHÉNOMÈNES DE NUTRITION DES TISSUS DE L'HOMME, DES ANIMAUX ET DES VÉGÉTAUX, par M. Becquerel.

M. Becquerel, pour expliquer la respiration musculaire et les phénomènes de nutrition dans l'homme, les animaux et les végétaux, s'est appuyé sur le principe suivant, fécond en applications : Deux liquides séparés par un tissu, un corps à pores capillaires, donnent lieu à des courants électriques résultant de la recombinaison des deux électricités dégagées dans la réaction de ces liquides l'un sur l'autre, par l'intermédiaire des parois des espaces capillaires. Ces parois agissent alors comme corps solides conducteurs; il a appelé ces courants : *courants électro-capillaires*; leur direction est telle, que la paroi en contact avec la dissolution qui se comporte comme acide est le pôle négatif, l'autre le pôle positif; ils agissent non-seulement pour opérer des combinaisons et des décompositions, mais encore des transports de liquides; ils se comportent donc comme forces physiques et forces chimiques; c'est avec leur concours qu'il est parvenu à réduire à l'état métallique la plupart des métaux de leurs dissolutions, et à produire divers composés ayant leurs analogues dans la nature. Tel est le point de départ des recherches de M. Becquerel publiées antérieurement pour montrer le mode d'intervention des forces physico-chimiques dans les phénomènes de la vie.

Les animaux d'un ordre supérieur possèdent deux propriétés fondamentales : l'irritabilité des tissus, et la respiration musculaire, cause de la chaleur qui entretient la vie dans toutes les parties, et concourt à la nutrition des tissus. L'irritabilité, qui distingue la matière organisée de celle qui ne l'est pas, dépend d'une cause inconnue. On a bien cherché à lui donner une origine électrique, mais on n'a pu y parvenir jusqu'ici. On a avancé également qu'un muscle est un électromoteur ayant une origine organique auquel on rapporte différents phénomènes physiologiques; mais on verra plus loin que cette opinion n'est pas fondée.

M. Becquerel considère un être vivant, dont l'origine est couverte d'un voile impénétrable, comme un corps composé d'organes agencés avec une merveilleuse intelligence, et qui sont dans une dépendance mutuelle telle, que chacun d'eux accomplit l'œuvre dont il est chargé, pour entretenir la vie dans toutes les parties, en vertu des mêmes forces que celles qui régissent la nature inorganique. Il fait abstraction, toutefois, de l'influence qu'exercent sur ces forces l'irritabilité des tissus et l'action nerveuse, qui dépendent de l'organisation du corps et dont l'étude est du ressort de la physiologie; il

s'en tient uniquement à l'intervention des forces physico-chimiques dans la production des phénomènes de nutrition.

Les découvertes de Galvani, de Volta, de Nobili, de Matteucci, de M. du Bois-Reymond et d'autres savants éminents, ont concouru, à montrer que les muscles et les nerfs à l'état de repos se comportent comme des électromoteurs donnant des courants dirigés de l'intérieur à l'extérieur de ces tissus, quand ils forment des circuits fermés : l'extérieur étant positif, l'intérieur négatif; ces courants ont une origine physico-chimique.

M. Becquerel a commencé à faire plusieurs séries d'expériences sur la respiration artificielle des tissus, dans divers milieux, lorsque ces tissus sont ou non sous l'empire de la vie, afin de connaître les effets électriques concomitants qui peuvent nous initier à la nature des forces physico-chimiques auxquelles sont soumis les corps vivants, et qu'il a cherché à mettre en évidence.

Lavoisier est le premier qui ait annoncé que la respiration était due à une combustion lente de carbone et d'hydrogène dans les poumons, aux dépens de l'oxygène de l'air. On sait aujourd'hui que la respiration s'effectue dans tous les tissus, pendant le trajet du sang dans le système capillaire.

M. Becquerel a cherché à démontrer l'existence des courants électro-capillaires dans les corps organisés vivants ou morts, et leur mode d'action, comme forces physiques et forces chimiques, pour opérer des décompositions et des effets de transports pendant ce grand acte de la vie. L'oxygène du sang artériel se trouve dans les globules chargés de le transporter dans les différents tissus; il est fixé sur leur surface ou dans l'intérieur par affinité capillaire; il peut ainsi réagir sur les matières organiques des tissus avec lesquels il est en contact. La force qui retient l'oxygène sur ou dans l'intérieur des globules est assez faible pour que ce gaz se dégage, lorsqu'on élève, dans le vide, la température jusqu'à 40 degrés. On sait, d'un autre côté, que cet oxygène traverse les enveloppes des capillaires, entre en contact avec les tissus organiques et concourt ainsi à leur nutrition et à leur accroissement, tandis que les produits inutiles rentrent dans ces mêmes capillaires, où le sang artériel devient peu à peu sang veineux.

Les physiologistes ne sont pas d'accord sur le mode d'absorption de l'oxygène par les tissus. Les uns pensent que ce gaz est absorbé par une certaine substance qui entre des tissus environnants dans les vaisseaux sanguins, en formant de l'acide carbonique, qui est emporté par le sang dans la circulation. Les autres croient que l'oxygène sort du sang artériel par les parois des artères pour réagir sur les tissus en produisant du gaz acide carbonique, qui est expulsé dans les capillaires. Il est possible d'expliquer, dans l'une et l'autre hypothèse, comment

interviennent les courants électro-capillaires dans l'hématose et dans les phénomènes de nutrition; mais il faut auparavant montrer que ces courants résultent des effets qui ont lieu au contact du sang artériel et des liquides ambiants.

M. Becquerel a trouvé que ces effets sont tels que le sang artériel rend libre de l'électricité positive, et le liquide ambiant de l'électricité négative, et que la force électromotrice est égale à 0,57, celle du couple à acide nitrique étant 100.

Voici comment on peut expliquer la transformation du sang artériel en sang veineux. La paroi intérieure de chaque vaisseau étant le pôle négatif et la paroi extérieure le pôle positif, on conçoit comme il suit les effets qui ont lieu : l'oxygène du sang artériel qui est fixé sur les globules, par affinité capillaire probablement, est déposé, avec les acides organiques et autres composés électronégatifs résultant de la décomposition du sang, sur la face extérieure, où ils réagissent sur les principes hydrocarbonés des muscles, tandis que les éléments électropositifs, notamment les globules, se déposent sur la face extérieure des vaisseaux. Les globules, en perdant leur oxygène, reçoivent en échange du gaz acide carbonique; ce gaz est ramené dans les capillaires avec les produits solubles résultant de la respiration musculaire, et qui ne sont pas utiles à la nutrition, par l'action des courants transportant les liquides du pôle positif au pôle négatif. Ces produits sont emportés ensuite par le sang, et, après avoir subi diverses modifications dans des organes spéciaux, sortent de l'organisme, les uns tels que l'acide carbonique et l'azote par les poumons, les autres par d'autres voies; mais là ne s'arrête pas leur intervention : les parois des tissus, qui ne sont autres que les électrodes des couples électro-capillaires, étant elles-mêmes altérées, les éléments transportés par les courants réagissent sur ces parois; des produits sont enlevés, d'autres s'y déposent; les parties constituantes des tissus sont donc sans cesse renouvelées, par des actions lentes non interrompues. Voilà comment la vie paraît s'entretenir dans les organes des êtres vivants.

M. Becquerel a cherché si l'oxydation qui s'opère au contact de l'air, dans les muscles et dans les autres tissus, quand ils ne sont plus sous l'empire de la vie, est indépendante ou non de leur organisation, et si elle est semblable à celle qui se produit dans les corps vivants, par l'intermédiaire du sang artériel. Il a déterminé en même temps les effets électriques concomitants, afin de voir si le courant musculaire, dans l'animal vivant, n'avait pas une origine semblable. Il a placé, à cet effet, dans une éprouvette remplie de gaz oxygène, un morceau de muscle de bœuf nouvellement tué, et dans une autre éprouvette semblable, également remplie d'oxygène, un mor-

ceau du même muscle, de même poids, mais réduit en pâte très-fine; deux préparations semblables ont été faites et mises l'une dans le gaz hydrogène pur, l'autre dans l'oxygène; avec le muscle intact, l'effet a été le même que lorsqu'il est en présence du sang artériel. Il y a eu consommation d'oxygène et formation d'un égal volume de gaz acide carbonique; dans l'éprouvette, où le muscle était réduit en pâte, il en a été de même; seulement, la transformation a été plus rapide. Dans cette combustion, la substance seule du muscle est intervenue et non l'organisation. Dans le gaz hydrogène, il y a eu également respiration et formation de gaz acide carbonique, qui a été six fois moindre que dans l'oxygène pendant le même temps; on pouvait attribuer cette combustion à la présence de l'oxygène dans les muscles; mais on a laissé ces derniers en expérience pendant assez de temps pour qu'on ne puisse croire que l'effet soit dû à la petite quantité d'oxygène libre qui s'y trouvait; cet effet n'a pu être produit probablement qu'autant que l'hydrogène a réagi sur les matières sucrées et autres qui se trouvaient dans les muscles. La même expérience a été répétée dans l'azote et dans le vide barométrique, et on a eu constamment le même résultat. Il faut donc que le muscle intervienne, par sa propre substance, dans la respiration dite *musculaire*.

On est porté à croire, d'après cela, que lorsque le sang artériel ne fournit pas assez d'oxygène aux muscles pour que la respiration puisse s'effectuer normalement, les muscles y pourvoient en se brûlant eux-mêmes. On a opéré ensuite avec un muscle de la cuisse d'un lapin nouvellement tué, sur la surface duquel on a appliqué une lame de platine dépolarisée, et dans l'intérieur une autre lame semblable : on a eu un courant de l'intérieur à l'extérieur. En introduisant le muscle dans une éprouvette remplie de gaz hydrogène, le même courant s'est manifesté; en opérant dans l'azote le courant a été le même, ainsi que dans le vide; il était dû à la réaction du liquide intérieur sur celui de la surface contiguë. Il arrive un instant où le courant diminue, devient nul, puis se manifeste en sens inverse. Ce renversement n'est-il pas dû à la putréfaction, qui rend acide l'intérieur du muscle? Dans toutes ces expériences, le courant suit la même direction que le courant musculaire reconnu par les physiologistes.

Le premier courant est bien dû à l'action oxydante de l'air; aucun doute ne pourrait être élevé à cet égard, car l'action de l'air est plus forte à la surface du muscle qu'à l'intérieur; or la surface devient promptement acide, et le liquide qui l'humecte réagit sur celui de l'intérieur, qui l'est moins ou qui est alcalin, par l'intermédiaire des tissus qui les séparent; il en résulte alors un courant électrique dirigé de l'intérieur à l'extérieur

lorsque la surface du muscle est desséchée, ce qui arrive quelques heures après. En expérimentant dans un lieu sec et chaud, il y a absence de courant; mais en humectant la surface avec de l'eau distillée pour la rendre conductrice, le courant reparait toujours dans la même direction et dure jusqu'à ce que la surface soit desséchée. Le phénomène est donc bien physico-chimique. Sur l'animal vivant, les effets sont les mêmes, seulement l'oxygène du sang artériel remplace l'oxygène de l'air. Les tendons, les artères, les veines, les intestins, les os, et tous les tissus, donnent des courants dans le même sens, c'est-à-dire dirigés de l'intérieur à l'extérieur.

Le courant musculaire, tel que l'a défini Matteucci, est celui qui est produit lorsqu'un arc métallique conducteur non oxydable est mis en contact par une de ses extrémités avec la surface d'un animal récemment tué, et par l'autre avec une section transversale du même muscle; ce courant va de l'intérieur de ce dernier à la surface; sa durée n'est que de quelques heures, d'après Matteucci, mais elle est beaucoup plus longue qu'on ne l'a annoncé, en expérimentant comme on vient de le dire.

M. du Bois-Reymond, qui a analysé avec soin ce phénomène, a établi trois lois qui peuvent s'expliquer, sans considérer les muscles et les nerfs comme des électromoteurs complets ayant de l'analogie avec la pile de Volta. Il a cherché à expliquer le courant musculaire en supposant que les fibres musculaires étaient composées de petites lames superposées les unes sur les autres, et devaient former des piles voltaïques à colonne. Matteucci a combattu avec raison cette hypothèse, en donnant pour motif que, lorsqu'on sépare en deux une pile ordinaire, les deux faces opposées possèdent chacune une électricité contraire, tandis que, lorsqu'on coupe en deux un muscle, les deux faces en regard ont la même électricité.

M. Liebig s'est prononcé en faveur de l'origine chimique du courant musculaire. M. Hermann a admis également l'origine chimique pour le courant musculaire; ses expériences ont eu pour but de montrer que la section extérieure du muscle, qui est exposée à l'air, et par suite à l'action de l'oxygène, est dans un état de décomposition plus active que l'intérieur du muscle. Les expériences de M. Becquerel résolvent la question comme on l'a vu précédemment.

Dans les expériences précédentes, le muscle a été pris à l'état de repos: quand il est à l'état de contraction, le courant paraît changer de direction parce que l'aiguille aimantée rétrograde vers zéro. Matteucci attribue cet effet à la production d'un courant induit. M. du Bois-Reymond admet qu'au moment de la contraction, le courant est instantanément supprimé. M. Becquerel démontre l'exactitude de cette explica-

tion. Les tendons ont donné également un courant de l'intérieur à l'extérieur comme les muscles. La cause de sa production est la même, c'est-à-dire qu'elle est chimique. Les os frais, du moins la matière organique qu'ils contiennent, respirent également, et pendant plus de temps qu'on ne le pensait, quelquefois un mois, deux mois et plus. Les phénomènes électro-capillaires sont constants pendant tout ce temps. Il résulte des observations de M. Becquerel qu'il existe des courants électro-capillaires partout où il y a des vaisseaux capillaires et des tissus minces perméables aux liquides, courants qui se croisent dans tous les sens, et dont le nombre est, par conséquent, incalculable.

Il traite ensuite du courant osseux sur lequel il a fait de nombreuses expériences. Le couple osseux d'un animal nouvellement tué est formé de deux lames de platine dépolarisées; l'une est introduite dans la moelle, l'autre est appliquée sur la surface de l'os, puis le couple est plongé dans un vase contenant de l'eau distillée. Ce couple donne naissance à un courant dirigé de l'intérieur à l'extérieur, comme celui du muscle, lequel polarise les lames aussitôt que le circuit est fermé; il fallait donc chercher un moyen de déterminer avec exactitude la force électromotrice au moyen de la déviation de l'aiguille aimantée par première impulsion. On y parvient à l'aide de la méthode dite *par opposition*, laquelle consiste à opposer, au courant qui produit cette déviation, un courant variable provenant d'un certain nombre de couples, possédant chacun les mêmes forces électromotrices; le nombre de couples nécessaire pour que l'aiguille garde le zéro donne la force électromotrice du courant par rapport à celle d'un couple pris pour unité. Au lieu d'employer une pile thermo-électrique, on fait usage d'une pile composée de couples hydro-électriques, d'un usage facile, et qui se trouve dans les conditions voulues pour résoudre la question. Cette pile a été étudiée d'une manière toute spéciale par M. Ed. Becquerel. Les nombreuses expériences que M. Becquerel a faites sur la force électromotrice des liquides humectant la moelle des os et les parties contiguës, à l'aide de deux lames de platine en rapport avec ces liquides, ont montré que cette force est environ moitié de celle du couple à sulfate de cuivre.

Il résulte de la structure de l'os que le courant osseux a une origine semblable à celle du muscle et du nerf, quand l'intérieur et l'extérieur sont mis en communication avec un arc métallique non oxydable. Or la moelle se trouve non-seulement dans le canal médullaire, mais encore dans toutes les cavités osseuses et les canalicules; elle est ainsi répartie dans toutes les parties de l'os; il s'ensuit que, partout où elle se trouve, il se dégage de l'électricité négative, par suite de sa

réaction sur les liquides ambiants, qui prennent l'électricité positive; les courants se manifestent aussitôt que la communication métallique est établie. Que se passe-t-il avec cette communication, non-seulement dans les os, mais encore dans les autres tissus? Les effets doivent être les mêmes que dans les appareils à tubes fêlés ou à membranes poreuses, quand les deux liquides communiquent ensemble au moyen d'un fil et de deux lames de platine: dans ce cas, la presque totalité de l'action électro-chimique, au lieu de se produire dans les fentes, s'opère sur les lames dont la conductibilité est meilleure que celle des parois de ces espaces. Vient-on à enlever les lames, les actions électro-capillaires recommencent aussitôt sur ces derniers. On peut tirer de là la conséquence qu'avec l'os la lame de platine placée dans la moelle s'empare de l'électricité négative devenue libre dans toutes les parties où elle se trouve, tandis que l'autre lame, appliquée sur le périoste, prend l'électricité positive des liquides ambiants, et alors les actions capillaires cessent à peu près partout. Avec les muscles et les autres tissus, de pareils effets doivent être produits.

Si donc on avait un moyen de mettre en communication métallique la partie intérieure d'un muscle ou d'un os avec sa surface, dans un corps vivant, on ferait cesser probablement les actions électro-capillaires et, par suite, les phénomènes de nutrition auxquels ils sont dus; le tissu dépérirait alors peu à peu.

M. Becquerel, dans un travail non encore publié, ne met plus en contact l'intérieur et l'extérieur du tissu avec un arc de platine, mais bien avec un conducteur humide, pénétré d'eau distillée dans un appareil d'argent et conservée dans un vase de même métal, afin de se garantir de l'alcalinité de l'eau mise en contact avec le verre.

D'après ce qui précède, on voit que les courants musculaires, nerveux, osseux et autres que l'on observe dans les êtres vivants ou morts, lorsque les tissus forment des circuits fermés, en mettant en communication l'intérieur avec la surface, soit avec un fil de métal, soit avec un nerf isolé de tous les tissus adjacents, ont une origine chimique et ne proviennent nullement d'une organisation électrique des muscles et des nerfs: de sorte que l'on ne peut faire dépendre les fonctions musculaires et nerveuses de cette organisation.

On peut tirer les conséquences suivantes des effets observés: les parties les plus élémentaires des tissus étant parcourues par un nombre prodigieux de courants électriques ayant une certaine intensité, et qui circulent sans cesse dans des directions perpendiculaires aux vaisseaux, ne peut-on pas attribuer

une partie de la propriété contractile que possèdent les fibres musculaires à l'action de ces courants qui s'attirent ou se repoussent suivant leurs directions, et à celle sur les nerfs qu'ils irritent sans cesse?

Il ne faut pas toutefois considérer les courants électro-capillaires comme les forces qui ont concouru à la création des corps organisés, car ils n'agissent que lorsque les organes sont créés et que la vie a commencé. Ces courants résultent d'effets électriques produits et qui deviennent cause de la respiration et de la nutrition des tissus. Ces phénomènes cessent avec la vie, quand les tissus ont perdu leur irritabilité; les pores s'obstruent par la coagulation du sang, les phénomènes électro-capillaires cessent, tous les éléments organiques sont alors livrés à l'action des forces chimiques, qui finissent par détruire toute trace d'organisation.

**ÉCLIPSES DE SOLEIL. APPLICATIONS DE LA MÉTHODE GRAPHIQUE
À LEUR PRÉDICTION, par M. Laussedat.**

La prédiction des circonstances des éclipses de Soleil pour l'ensemble de la Terre ou pour un lieu déterminé est un problème fort complexe et qui demande des calculs étendus. On a souvent cherché à substituer au calcul une méthode graphique et abordable à ceux qui possèdent l'art du dessin linéaire. M. Laussedat, revenant sur cette question, insiste sur les avantages de la méthode de Lambert, dont il s'attache à tirer les conséquences, et qui pourrait être, selon lui, utilement introduite dans l'enseignement et dans la pratique de l'Astronomie.

Le principe de cette méthode consiste dans la substitution ou, pour mieux dire, dans l'adjonction de la projection stéréographique du globe terrestre à la projection orthographique, qu'on se contentait d'employer ordinairement. Avec cette dernière, on était obligé de représenter les méridiens et les parallèles par des ellipses, dont le tracé est toujours long et délicat, et l'exactitude que l'on obtenait pour les résultats au centre de la projection s'altérerait rapidement quand on approchait des bords. Ce double inconvénient se trouve évité sur la projection stéréographique, où tous les cercles de la sphère sont encore des cercles, et qui donne autant, sinon plus, de précision sur les bords qu'au centre. Les mesures et les constructions sont des plus faciles pour un dessinateur tant soit peu exercé, et l'on peut encore simplifier l'opération graphique préliminaire à l'aide de Tables qui donnent les positions des centres et les grandeurs des rayons des méridiens et des parallèles.

TRAVAUX DE M. A. HOUZEAU SUR L'OZONE. — Rapport fait
à l'Académie des Sciences par M. Cahours.

Le premier travail relatif à la modification que l'électricité fait éprouver à l'oxygène paraît remonter à l'année 1785. On le doit à Van Marum, qui reconnut que ce gaz acquérait l'odeur de la matière électrique après avoir été traversé pendant un certain temps par une série non interrompue d'étincelles. Il constata de plus que ses propriétés chimiques se trouvaient considérablement exaltées, puisqu'en cet état il oxydait le mercure à la température ordinaire, ce que ne fait pas l'oxygène normal.

Cette découverte passa presque inaperçue, lorsqu'en 1840 Schœnbein observa que l'oxygène dégagé dans l'électrolyse de l'eau renfermait un principe odorant susceptible de noircir l'argent et de décomposer l'iodure de potassium en mettant l'iode en liberté. En outre, il constata que ce principe ne prenait naissance qu'autant que la décomposition de l'eau par le courant électrique s'effectuait à basse température et en l'absence de tout corps oxydable employé soit comme électrode, soit pour augmenter la conductibilité de ce liquide. M. Schœnbein désigna ce corps, dont il ne put déterminer la nature, sous le nom d'*ozone*, du mot grec *ὄζω*, je sens.

Rapprochant l'odeur du gaz dégagé dans l'électrolyse de l'eau de celle qu'exhale le phosphore en s'oxydant à l'air humide à la température ordinaire, Schœnbein découvrit un nouveau mode de production de l'ozone, et constata que la substance formée dans ces circonstances jouissait de toutes les propriétés de ce corps.

Néanmoins les nombreux et intéressants travaux que Schœnbein publia sur cette substance ne lui permirent pas d'en déterminer la véritable nature. C'est à MM. Marignac et de la Rive, d'une part, à MM. Fremy et Edmond Becquerel, de l'autre, qu'on doit la solution définitive de cet important problème. Les premiers reconnurent que lorsque l'oxygène parfaitement pur était soumis à l'action d'une série d'étincelles électriques, il devenait odorant et acquérait toutes les propriétés de l'ozone, confirmant ainsi la brillante découverte de Van Marum. Les seconds démontrèrent qu'un volume déterminé d'oxygène pur et sec pouvait être complètement converti, sous l'influence de l'étincelle, en ozone entièrement absorbable par l'iodure de potassium. Cette expérience réduisait à néant l'opinion d'après laquelle on considérait l'ozone comme le résultat d'une impureté latente contenue primitivement dans l'oxygène et dégagée par l'intervention du fluide électrique.

Ce fait considérable fut bientôt confirmé par les expériences de M. Andrews exécutées sur une grande quantité de matière.

L'importance de ces travaux, dans lesquels toutes les expériences sont discutées avec une sévère logique, fut un instant atténuée par la publication de nouvelles recherches exécutées dans le laboratoire de Heidelberg par M. Baumert, qui crut devoir conclure à l'existence de deux sortes d'ozone : un ozone simple, identique à celui qui provient de l'électrisation de l'oxygène pur, et un ozone composé, tel que celui qui prend naissance dans l'électrolyse de l'eau. Ce dernier n'était autre qu'un tritoxyle d'hydrogène. Les expériences de M. Andrews, qui consacra plusieurs années à l'étude de cette importante question, établirent que, dans l'électrolyse de l'eau, nul composé de la forme de HO^3 ne prend naissance, qu'il ne se forme absolument que de l'ozone. Ainsi le corps désigné sous le nom d'*ozone* n'était autre qu'une modification allotropique de l'oxygène.

La densité de ce produit, signalée par MM. Andrews et Tait comme étant beaucoup plus considérable que celle de l'oxygène normal, serait, d'après les expériences très-précises de M. Soret, représentée par le nombre 1,658, c'est-à-dire une fois et demie supérieure à celle de l'oxygène normal.

Tel était l'état de la question lorsque, en 1855, M. Houzeau publia sur ce sujet important de nouvelles recherches, qu'il a poursuivies jusqu'à ce jour avec une ardeur infatigable....

Après une analyse attentive et approfondie des travaux de M. Houzeau, le Rapporteur conclut que notre Collègue a démontré :

1° Que dans la même station météorologique l'activité chimique de l'air due à la présence de l'ozone varie du jour au lendemain ;

2° Que, dans trois stations météorologiques (Paris, Rouen et campagne environnante), des observations faites le même jour, à la même heure et avec le même réactif, ont révélé, relativement à la manifestation de l'ozone, des différences très-considérables : d'où il faut conclure à l'influence des localités sur les propriétés chimiques de l'air ;

3° Que les saisons exercent la plus grande influence sur les manifestations de l'ozone atmosphérique, la proportion la plus considérable de ce principe se faisant remarquer durant le printemps et l'été, tandis qu'elle est relativement très-faible pendant l'automne et l'hiver : c'est surtout au mois de mai que la proportion d'ozone atteint son maximum ; tels sont les résultats constants fournis par huit années d'observations consécutives ;

4° Qu'il existe une relation intime entre l'apparition de

l'ozone ou sa manifestation exagérée et les grandes perturbations atmosphériques, telles que trombes, ouragans, tempêtes;

5° Que cette influence des grandes commotions atmosphériques sur la production ou le transport de l'ozone s'étend parfois à de très-grandes distances, et souvent même dans des régions où l'existence de ce principe n'est établie que par la coloration du papier de tournesol vineux mi-ioduré : ce qui prouve que les trombes, les ouragans, les tempêtes, qui, le plus souvent, traînent à leur suite la dévastation et la ruine au point de vue des intérêts matériels de l'homme, remplissent néanmoins un rôle important dans l'économie de la nature, puisqu'ils doivent être envisagés comme de puissants modificateurs de l'atmosphère.

En outre, l'Auteur a fait connaître les faits suivants :

1° Un procédé chimique pour préparer l'ozone : action réciproque de l'acide sulfurique et du bioxyde de baryum à froid ;

2° La nitrification instantanée de l'ammoniaque par l'ozone ;

3° Une méthode exacte du dosage de ce principe ;

4° Un papier réactif (papier de tournesol vineux mi-ioduré) pour reconnaître l'ozone plus sûrement que le papier ioduro-amidonné ;

5° Une méthode exacte pour doser l'eau oxygénée et un moyen très-sensible pour apprécier des traces de cette substance ;

6° La démonstration expérimentale de la présence de l'ozone dans l'atmosphère ;

7° Enfin, l'influence que les saisons et les localités exercent sur les propriétés chimiques de l'air dues à l'ozone.

L'Académie a voté l'insertion des travaux de M. Houzeau sur l'ozone dans ses *Recueils*.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A SAINT-NICHOLAS (cap Vert), par le Dr **José Dias**.

Nous avons reçu de M. José Dias le registre des observations faites par lui cinq fois chaque jour, du 1^{er} mai 1868 au 31 janvier 1869; nous publions le résumé de cet important travail. L'altitude du sol de l'observation est 660^m,5; le baromètre est à 2^m,3 au-dessus du sol; les thermomètres sont exposés au nord, en dehors de la maison, à l'abri du soleil et de la pluie (*voir* p. 240).

*Observations faites à Saint-Nicholas (cap Vert), depuis mai 1868 jusqu'en janvier 1869,
par le Dr José Dias, — Résumé.*

MOIS et ANNÉES.	HAUTEUR DU BAROMÈTRE.					TEMPÉRATURE RÉFÉRÉE.					NOTES		ÉTAT HYGROMÉTRIQUE.					PLUIE totale.
	6 ^h M.	10 ^h M.	1 ^h S.	4 ^h S.	7 ^h S.	6 ^h M.	10 ^h M.	1 ^h S.	4 ^h S.	7 ^h S.	Minima.	Maxima.	6 ^h M.	10 ^h M.	1 ^h S.	4 ^h S.	7 ^h S.	
1868. Mai....	702,9 ^{mm}	703,5 ^{mm}	702,8 ^{mm}	702,2 ^{mm}	702,5 ^{mm}	16,3 [°]	18,5 [°]	18,8 [°]	18,4 [°]	17,0 [°]	15,4 [°]	19,4 [°]	89	79	78	78	82	25,0 ^{mm}
„ Juin....	703,9	704,7	704,2	703,5	703,8	17,2	19,2	20,2	19,1	17,6	16,9	20,3	91	84	79	81	88	54,6
„ Juillet..	702,6	703,2	702,5	702,0	702,3	19,4	20,5	21,4	20,2	17,7	18,3	22,1	96	87	84	89	94	91,0
„ Août....	702,1	703,0	702,2	701,5	701,9	19,3	20,8	21,5	20,8	20,0	18,6	22,1	94	96	90	90	95	99,8
„ Sept....	702,3	703,1	702,2	701,6	702,4	16,1	21,9	22,3	21,6	20,9	19,8	22,7	90	88	87	91	90	76,4
„ Oct....	703,0	703,8	702,7	702,3	703,1	18,9	20,3	20,6	19,9	19,0	18,1	20,8	95	89	89	92	96	98,9
„ Nov....	703,6	704,2	703,1	702,5	703,5	17,4	19,4	20,4	18,8	17,8	16,1	20,4	90	86	85	85	89	61,8
„ Déc....	704,5	705,1	704,0	703,7	704,5	16,7	18,9	19,2	18,2	16,6	13,4	19,7	76	69	71	82	81	27,6
1869. Janvier.	704,1	704,7	703,3	703,1	704,5	14,9	16,8	16,9	15,9	14,8	12,3	17,4	80	77	78	84	89	88,9
Moyennes...	703,2	703,9	703,0	702,5	703,2	17,4	19,6	20,1	19,2	17,9	16,5	20,5	89	84	82	86	89	

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

17 AVRIL 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 168.

(MENSUEL 55.)

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

NOTE SUR LES TRAVAUX ET LA SITUATION DE L'ASSOCIATION SCIENTIFIQUE.

12 avril 1870.

Le CONSEIL de la Société se réunira le vendredi 15 avril pour entendre divers Rapports et fixer la date de la séance annuelle.

Le Précis des travaux accomplis par l'Association durant les six années de son existence est prêt et servira de point de départ pour le règlement des travaux à venir. Nous en extrayons dès à présent ce qui suit :

L'Association a été fondée pour encourager en France les travaux relatifs au perfectionnement des sciences. Une telle Société s'éloignerait de son but si elle entreprenait de travailler habituellement par elle-même et de constituer un personnel chargé d'exécuter des recherches déterminées. Elle doit se proposer d'aider les travailleurs dans leurs entreprises, et si elle a fait un bon usage des fonds mis à sa disposition, sa mission a été utilement remplie.

Ce qu'il convient donc d'examiner ce sont les ressources que la libéralité de nos Collègues a mises aux mains de la Société et l'emploi qui en a été fait.

Durant les six années de la première période de son existence, la Société a reçu une somme totale de	fr. 232 640,09
Elle a payé à divers titres une somme totale de	165 786,01
Il reste donc au 31 mars à sa disposition une somme de	66 854,08
T. VII.	16

Ainsi, la situation financière est prospère, et nous avons seulement à examiner si elle est conforme aux prescriptions de nos statuts.

L'article 5 porte qu'un dixième des fonds provenant des cotisations et revenus sera employé à l'accroissement du capital social. Pour juger comment cette clause a été remplie, il est nécessaire de considérer qu'en dehors des cotisations et revenus la Société a reçu diverses sommes affectées à des destinations spéciales, savoir :

5840 francs pour inscriptions perpétuelles, et qui ont été ajoutés en entier au capital social;

10 000 francs pour abonnements au *Bulletin* et qui ne sont non plus susceptibles d'aucune retenue ;

3000 francs pour frais spéciaux de séances dans diverses villes autres que Paris.

En retranchant l'ensemble de ces trois sommes, savoir : 18 840 francs de la recette totale, il reste, pour la somme des cotisations et revenus à laquelle sont applicables les prescriptions statutaires, 213 800 francs. Le dixième de cette somme, 21 380 francs, étant ajouté à la somme pour cotisations perpétuelles, 5840 francs, constitue un capital de 27 223 francs inaliénable en vertu des statuts, et qui doit être placé en rentes sur l'État. Or, sur les 66 854 francs restant aux mains de la Société, elle possède en rentes sur l'État une somme de 45 778 francs, c'est-à-dire bien supérieure à la somme légale *minimum*.

Voici maintenant comme se répartit la dépense :

Frais généraux.	28 377 ^{fr}	} 52 647
Publication du <i>Bulletin</i>	31 265 ^{fr}	
Frais des sessions et séances	21 382	
Encouragements directs aux sciences.	84 762	

Sous le titre de *frais généraux* nous comprenons le paiement des agents, les frais de circulaires, de prospectus, de correspondances, très-considérables à l'origine de la Société, les frais de recette des cotisations, dépense relativement lourde à cause de la faiblesse de la cotisation elle-même, etc.... L'article 5 déjà cité des statuts accordait deux dixièmes de l'ensemble des cotisations et revenus pour les dépenses d'administration. C'eût été une somme de 42 760 francs, qui, on le voit, est loin d'avoir été atteinte.

A peine, toutefois, la Société était-elle formée qu'elle était entraînée par l'ensemble des demandes de ses Membres dans diverses opérations qu'elle n'avait pas prévues. Tandis qu'il ne s'était agi d'abord, pour l'administration de la Société, que d'une répartition des sommes reçues entre les travailleurs

scientifiques, elle a été amenée à tenir des réunions à Paris et par conséquent dans les départements, et, plus tard, à publier un *Bulletin* hebdomadaire régulier. C'étaient de lourdes entreprises; et le Conseil n'a pas pu y donner son assentiment sans en avoir mesuré la portée, au point de vue de l'avenir de la Société et de son but fondamental, l'encouragement des sciences. Les statuts laissaient disponible un dixième de l'ensemble des revenus et cotisations, répartis suivant les circonstances. D'autre part, les frais généraux n'absorbent pas les deux dixièmes qui leur ont été alloués. Le Conseil a décidé que ces diverses sommes seraient appliquées à la tenue des séances et à la publication du *Bulletin*.

Enfin, on a considéré que les séances et le *Bulletin* ont véritablement un double caractère. Il en résulte pour la Société un moyen de propagande et de cohésion qui est du domaine de l'administration. Mais, d'un autre côté, c'est aussi un encouragement et une propagation pour la science que de tenir des réunions consacrées à l'exposé des nouvelles découvertes, réunions qui sont pour les auteurs l'occasion de développer leurs idées et même de faire construire certains appareils. Il en est de même du *Bulletin* lorsqu'il s'applique à la divulgation des vérités scientifiques nouvelles et donne aux auteurs des moyens de publication. Il a donc été entendu qu'au besoin une partie de la dépense du *Bulletin* et des séances, le *quart* ou le *tiers*, pourrait être imputée sur les fonds scientifiques. Nous allons montrer que cette partie a été en réalité très-minime.

En tenant compte, en effet, des considérations qui précèdent, c'est-à-dire en ajoutant aux trois dixièmes des revenus et cotisations les 13 000 francs de recettes spéciales, on trouve applicable aux frais généraux, à la tenue des séances et à la publication du *Bulletin*, une somme de. 77 140^{fr}

La somme réellement dépensée s'élève à. 81 024

L'excédant de dépenses. 3 884

à imputer sur les ressources scientifiques, est insignifiant.

Il nous sera permis d'ajouter que les frais généraux du *Bulletin* étant les mêmes quel que soit le nombre des souscripteurs, la situation s'améliorerait encore si tous nos collègues consentaient à porter leur cotisation à 13 francs pour recevoir le *Bulletin hebdomadaire*. Il en résulterait une grande simplification dans les opérations si multiples de la Société, et nos Collègues, mis régulièrement au courant du mouvement scientifique et de nos travaux, se sentiraient plus près de la Société et encore plus attachés à elle. Obtenir de chacun des Membres de la Société son consentement à ce modique accroissement de sa souscription est une œuvre fort utile à laquelle chacun peut concourir.

La somme affectée aux travaux scientifiques se décompose dès lors comme il suit :

Encouragements et subventions; sommes payées.	84 762 ^{fr}
Partie scientifique du <i>Bulletin</i> et des séances. . .	3 884
Somme disponible, y compris les rentes aliénables.	39 634
Total.	128 280

Cette somme est égale aux six dixièmes des revenus et cotisations conformément aux prescriptions statutaires.

Il nous reste à dire quel emploi a été fait des 84 762 francs affectés à des subventions scientifiques.

Pour des travaux divers relatifs à la Physique : Lumière, Acoustique, Électricité et Magnétisme, étude des Vapeurs; pour des travaux de Géométrie, de Mécanique, de Géographie, etc., il a été dépensé 24 948^{fr}

Aux travaux de Physique du globe, à la Météorologie, il a été affecté une somme de. 59 814

La somme attribuée à la Météorologie se décompose enfin comme il suit :

Encouragements aux observateurs.	14 873 ^{fr}
Publication de l'Atlas des orages, années 1865, 1866, 1867 et 1868.	21 547
Construction et publication de l'Atlas des grands mouvements de l'atmosphère	18 526
Distributions d'instruments.	4 868

Nos collaborateurs comprendront l'élévation particulière de la somme affectée à la Météorologie s'ils se souviennent que la Société n'avait eu à son origine pour objet que cette unique partie de la science. Ce n'est que plus tard que l'Association s'est étendue à l'ensemble des études scientifiques, mais sous la condition que le but primitif ne serait point oublié; car si l'on s'était occupé d'abord de la Météorologie, c'est que cette science surtout avait besoin de recevoir une féconde impulsion. Le but qu'on s'était proposé a d'ailleurs été atteint; car les entreprises météorologiques auxquelles prend part aujourd'hui la France couvrent notre pays; elles empruntent des documents aux observatoires et aux marines des diverses nations, et en centralisent la discussion. Ces entreprises ne sauraient désormais périr, et, tout en leur continuant un concours efficace, notre Société pourra sans doute, à l'avenir, modifier dans ses proportions, la répartition des allocations scientifiques.

Nous n'avons pas dû reprendre ici l'examen des diverses allocations particulières. Les Savants qui les ont reçues et

les ont fait fructifier se sont pour la plupart empressés de remercier la Société de son concours : dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, dans les publications particulières, dans le *Bulletin* même de la Société.

Ce qui précède suffit pour montrer que l'Association Scientifique a rempli la mission qu'elle s'était imposée, et pour inspirer à nos Collègues la volonté de continuer à lui prêter un concours actif.

CORRESPONDANCE.

Documents relatifs à l'aurore boréale du 5 avril.

M. Tremeschini, ingénieur à Paris-Belleville. — Le phénomène commença dans la direction exacte de la Petite Ourse, à 7^h45^m environ, temps moyen de Paris.

A 7^h56^m, le phénomène prenait plus d'extension, se développant vers l'ouest, et, deux minutes après, des gerbes étincelantes de lumière presque blanche s'élançaient vers le sud, dans toutes les directions, semblant plutôt partir du pôle terrestre que du pôle magnétique.

A 8^h5^m, le météore envahit la constellation de Cassiopée, et les stries lumineuses deviennent encore plus remarquables par leur intensité et leur développement; à ce moment, un bolide traverse la constellation du Cocher, se dirigeant vers l'ouest. — En moins de trois minutes, l'aurore boréale prend des proportions gigantesques; elle affecte la forme de trois rayons coniques de 30 degrés environ, ayant leur base retournée vers le pôle terrestre.

A 8^h10^m, les Pléiades et Jupiter sont enveloppés entièrement dans la lumière rougeâtre du météore. — Les perturbations accusées par l'aiguille aimantée persistent dans la direction de l'ouest, persistance qui coïncide d'une manière très-remarquable avec celle du météore à s'étendre vers la même direction.

A 8^h18^m, le centre apparent du météore, après avoir quitté, il y a dix minutes, la constellation de la Petite Ourse pour se transporter sur Cassiopée, est revenu à sa première position. A 8^h27^m, il l'abandonne une seconde fois pour retourner à Cassiopée.

Mais bientôt le phénomène commence à s'évanouir, ayant, pour la troisième fois, son centre apparent dans la constellation de la Petite Ourse.

Pendant toute la durée de l'aurore, l'axe apparent du météore, loin de coïncider avec le pôle magnétique, affectait une tendance marquée et constante de parallélisme avec l'axe

terrestre, et cela contrastait étrangement avec la direction que marquait la perturbation subie par l'aiguille.

M. Charault, professeur au Lycée du Mans. Observations transmises par M. A. Martin, ingénieur en chef, Président de la Commission scientifique.

(Temps de Paris très-approché.) A 7^h30^m du soir, l'horizon nord-nord-ouest se colore légèrement d'une nuance rosée. A 7^h40^m, la lueur se prononce et s'étend à une hauteur de 30 degrés environ.

A 7^h55^m, des rayons rouges très-nets divergent du nord-nord-ouest jusque vers 45 degrés de hauteur; une faible lueur rosée les unit; j'observe des pulsations dans l'ensemble de l'aurore. A 8 heures, lueur uniforme, rouge, occupant tout le nord-ouest; l'aurore a marché du nord-nord-ouest au nord-ouest. A 8^h10^m, la lueur se circonscrit à l'ouest de Cassiopée, dans un espace circulaire qui brille d'une teinte rouge très-prononcée; la lueur est surtout intense au centre.

A 8^h30^m, l'aurore s'étend de nouveau vers l'ouest. A 8^h35^m, un rayon rouge très-intense monte jusqu'au zénith; il couvre les étoiles de Céphée; un autre plus diffus monte de l'horizon aux Pléiades. A 8^h37^m, le rayon qui, tout à l'heure, était dans Céphée couvre maintenant Cassiopée, dont on distingue avec peine les principales étoiles; le rayon qui se dirigeait vers les Pléiades s'éteint.

A 8^h40^m, l'aurore tout entière s'éteint rapidement.

Jusqu'à 9^h30^m, tout l'ouest, le nord-ouest, le nord-nord-ouest restent faiblement éclairés d'une lueur jaune pâle.

Cette aurore a été remarquable par sa teinte d'un rouge intense et sa marche rapide du nord-nord-ouest à l'ouest.

M. le Dr Terby [Louvain (Belgique)]. — A 8^h5^m, le nord présentait une teinte rouge assez vive; immédiatement se sont élancés des rayons blancs qui n'atteignirent pas une hauteur plus grande que la Polaire. La teinte rouge s'éteignait subitement avant une nouvelle émission de rayons pour reparaitre aussitôt après. La lueur rouge se transportait très-rapidement de l'est vers l'ouest. A 8^h15^m, elle atteignait déjà Jupiter.

Vers 8^h35^m, deux segments sombres s'étaient formés à l'horizon, l'un sous le Dragon et Céphée, l'autre sous Cassiopée. De chacun d'eux partait un rayon blanchâtre; le second segment qui a persisté le plus longtemps et ces deux rayons participaient au mouvement de translation du phénomène de l'est vers l'ouest. La lueur rouge disparut définitivement vers 8^h45^m, ainsi que le segment sombre. Les jets de l'aurore continuèrent à se montrer dans le nord jusque vers 9 heures. A

minuit 49 minutes, un faible rayon s'éleva encore dans Persée; peu après 1 heure, une légère illumination se montrait sous γ , δ , ϵ de Cassiopée; peu à peu toute trace de l'aurore disparut.

Pendant ces observations, j'ai noté deux belles étoiles filantes.

M. Geslin, instituteur à Auvers (Manche). — Une teinte vaporeuse et purpurine se manifesta d'abord, vers 8 heures, à la hauteur de la constellation du Taureau et s'étendit rapidement jusqu'à la constellation d'Orion d'une part, et jusqu'à la constellation de Cassiopée de l'autre; la Lune semblait occuper au début le centre du météore et paraissait comme baignée par cette lueur anormale, accusant, par instant, un ton violacé. A 8^h 45^m, le phénomène avait acquis toute son intensité; il alla, à partir de ce moment, en s'affaiblissant graduellement, et s'éteignit complètement vers 9^h 15^m.

Nous n'avons point remarqué les grands mouvements ordinaires de lumière; le météore offrait, au contraire, un aspect régulièrement monotone. Du reste, l'éclat de la Lune nuisait singulièrement à l'observation.

Nous avons également observé un bolide à 9^h 10^m; ce bolide a semblé prendre naissance entre les étoiles ϵ et δ de la Grande Ourse, et s'est éteint vers α de Céphée, après avoir traversé le quadrilatère de la Petite Ourse, et employé environ deux secondes à décrire cette trajectoire. Le météore, à son origine, était de la grosseur d'une étoile filante ordinaire, mais il grossissait rapidement en progressant dans l'espace, et atteignit toute sa beauté aux $\frac{2}{3}$ environ de sa course, c'est-à-dire en sortant de la Petite Ourse.

Ce bolide affectait, à *maxima*, une forme oblongue, assez semblable à celle d'une chandelle romaine, d'une longueur d'environ 20 centimètres, et d'un diamètre de 4 centimètres. Son éclat, très-affaibli par celui de la lune, peut être comparé à cinq fois celui de Vénus, quand cette planète est dans toute sa beauté. La partie antérieure du bolide avait une couleur blanchâtre; la partie postérieure, formant pour ainsi dire queue, accusait une teinte d'iode bien caractérisée: il semblait y avoir dans cette dernière partie de petites explosions ou pétilllements.

Le météore éteint, il n'en est resté aucune trace; nous n'avons point entendu d'explosion.

M. Guerreau, censeur au Lycée de Vendôme (Loir-et-Cher). — A 8 heures précises, on a vu apparaître, en plein nord, une lueur rougeâtre peu étendue en largeur et s'élevant à 45 degrés environ au-dessus de l'horizon. On pouvait croire

aux reflets d'un foyer d'incendie. A 8^h 15^m apparurent, à diverses reprises, comme de véritables jets de vapeur lumineuse, des bandes d'un rouge rosé et violacé qui s'élançaient dans le ciel jusqu'à des hauteurs variant entre 45 et 75 degrés environ. Une de ces bandes surtout m'a frappé par sa netteté et son éclat; elle s'élevait, au nord-ouest, perpendiculairement à l'horizon comme les autres; et passait sur Cassiopée. Cette bande a disparu la dernière, vers 8^h 45^m. A la fin de mon observation, la teinte rose-violacée s'était étendue dans toute la partie du ciel comprise entre le nord et l'ouest, commençant à quelques degrés au-dessus de l'horizon et s'élevant jusqu'aux hauteurs précitées. Quand la teinte violacée eut disparu, le ciel, dans cette partie, resta comme illuminé par des lumières situées au-dessous de l'horizon.

Le baromètre, qui était à 763 millimètres les jours précédents, a commencé à baisser dès la veille, mais lentement. Le vent, qui soufflait précédemment du nord-est, est passé mercredi au sud-sud-ouest, et ce matin en plein sud-ouest, revenant par instants au sud. Le temps est orageux.

M. Fortier-Garnier, instituteur à Betz (Indre-et-Loire). — L'aurore a d'abord paru au-dessous de l'étoile polaire, puis elle s'est dirigée et étendue jusqu'à l'étoile α du Taureau. Au moment de son plus grand développement, c'est-à-dire à 8^h 45^m, elle s'est partagée en trois branches ou rayons, dont le milieu, bien plus éclatant que les autres, passait sur Andromède en touchant Cassiopée et Persée. Le rayon de gauche venait aboutir sur le Taureau, et celui de droite sur le Cygne et la Petite Ourse; chacun de ces trois rayons se divisait en une multitude d'autres, dont celui du centre était beaucoup plus brillant; une teinte rougeâtre s'étendait entre chacun des trois grands rayons; elle s'est élevée sur l'horizon à une hauteur d'environ 45 degrés. Le ciel est resté rouge environ une demi-heure après la disparition du phénomène.

M. Gramant, instituteur à Rohrbach (Moselle). — Le ciel, à 8^h 10^m, était inondé de feu sur toute la partie nord-nord-ouest; des gerbes de feu s'élevaient jusqu'au-dessus du zénith.

Le phénomène a changé plusieurs fois de place: tantôt, la lumière se portait plus vive, plus intense, vers le nord, pour revenir ensuite plus vers l'ouest.

A 8^h 20^m, le phénomène diminuait à vue d'œil; à 8^h 35^m, on ne voyait plus que deux traînées de lumière, l'une vers le nord, l'autre vers l'ouest, séparées par une nuance sombre.

A 8^h 48^m, tout avait disparu.

Le phénomène est encore signalé: à Niort, par **M. Ducrocq**,

sous-intendant militaire; à Annecy (Haute-Savoie) par **M. Philippe**, secrétaire de la Société florimontane; à Cosne (Nièvre), par **M. Alph. Gaudré**; à Nogent-sur-Seine (Aube), par **M. Lagout**, ingénieur des Ponts et Chaussées.

« Le phénomène, dit **M. Lagout**, est apparu comme une nuée rouge formée à 10 degrés au-dessus de l'horizon et présentant une épaisseur de 25 degrés environ. La longueur était d'abord de 3 à 4 degrés, mais peu à peu la lueur s'est étendue vers l'ouest jusqu'à occuper une longueur de 90 degrés. Le phénomène a duré quarante-cinq minutes : de 8^h 15^m à 9 heures. Cette nuée ardente était zébrée transversalement de trois raies d'abord, puis cinq, puis sept d'un *jaune* prononcé, tranchant sur le rouge de la nuée. La largeur de ces raies pouvait avoir 45 minutes. »

M. Lepingard, ancien chef de division (Saint-Lo). — On a d'abord aperçu l'aurore par le nord-nord-est, en plaques rougeâtres. A 8^h 30^m, un faisceau de même couleur s'étendait de l'horizon nord jusqu'au-dessus de la Polaire, sans dépasser une ligne passant par ξ de la Grande Ourse et η du Dragon. La Polaire était juste au milieu du faisceau. Celui-ci avait un mouvement de translation sensible de l'est à l'ouest en pivotant au nord. A 8^h 30^m également, on voyait par nord-ouest une teinte rouge très-affaiblie et confuse. Tout avait disparu à 9 heures.

Manufacture de Bains (Vosges). — **M. Chavanne** a vu aussi l'aurore vers 7^h 45^m, et une large tache rouge avec des bandes plus brillantes; elle s'est avancée vers l'ouest et s'y est éteinte vers 8^h 30^m, alors qu'elle était proche du cercle lumineux de la Lune.

M. A. Martin, président de la Commission scientifique de la Sarthe, en nous envoyant les observations de l'aurore boréale faites par **M. Charrault**, s'informe de la suite qui sera donnée aux observations des étoiles filantes, faites en novembre sous l'impulsion de l'Association Scientifique.

M. l'abbé Seuberbielle, professeur au séminaire de Larressore (Basses-Pyrénées), nous écrit au même sujet.

M. Remieu, professeur d'hyrographie à Agde, se met à la disposition de la Société pour les calculs.

Nous saisissons cette occasion de dire que le Président de la Société n'a pas perdu de vue cette importante question. Immédiatement après Pâques, les discussions seront reprises et conduites avec toute l'activité nécessaire pour faire ressortir les résultats des observations. La marche du travail sera successivement exposée au *Bulletin*, à mesure qu'il avancera. Il

importe que, malgré l'étendue de la discussion, elle soit terminée en temps utile pour servir de guide lors des observations du prochain passage de l'essaim d'août.

— **M. V. Meurein**, président de la Commission du Nord, à Lille, réclame l'envoi de douze nouveaux pluviomètres, en sus des neuf précédemment expédiés. Ces instruments lui sont adressés, et le *tiers* sera payé par l'Association Scientifique, conformément aux conventions. On doit, dans l'intérêt de l'agriculture, multiplier le nombre des pluviomètres.

— **M. de Tastes**, président de la Commission scientifique d'Indre-et-Loire, à Tours, nous adresse les observations pluviométriques faites dans les mois de décembre 1869 à mars 1870. Nous donnerons sans retard ces documents. **M. de Tastes** joint à sa lettre les propositions de récompenses à décerner aux observateurs du département.

— *Lettre de M. Buys-Ballet*, directeur de l'observatoire météorologique des Pays-Bas. — Utrecht, le 4 avril.

« J'ai l'honneur de vous envoyer les extraits de soixante-douze journaux de nos capitaines néerlandais, entre 30 degrés de latit. boréale et nos ports, tenus en 1869, en vous priant de les présenter à l'honorable Association Scientifique de France, et de les faire concourir avec ceux des autres nations pour les prix que l'Association veut bien donner en encouragement.

» Les journaux tenus par MM. C.-J. Bax, C.-A. Trappen et P.-C. Rosier sont les plus recommandables. »

Nous avons reçu les journaux de bord annoncés par notre éminent collègue d'Utrecht. Ils seront soumis à la Commission scientifique de la Société et remis en temps utile pour la rédaction de l'Atlas des grands mouvements de l'atmosphère.

— **M. de Labordette**, médecin à Lisieux, a exposé, naguère, à l'Association que la contracture des mâchoires chez les noyés n'est pas un signe de mort. **M. de Labordette** nous adresse à ce sujet de nouvelles observations qui seront soumises à la Commission Scientifique.

— **M. Alph. Gaudré**, ancien vérificateur des poids et mesures à Cosne (Nièvre), réclame l'envoi d'une carte de **M. Hind**, relative à l'éclipse totale de Soleil, en décembre, et neuf exemplaires du planisphere des constellations visibles en France. Pour l'observation des holidès et étoiles filantes, **M. Gaudré** se mettrait utilement en relation avec son voisin **M. Fauchaux**, qui observe à La Guerche-sur-l'Aubois (Cher).

— **M. Bouvet**, fils du contre-amiral Bouvet, nous écrit de

Saint-Servan, pour exprimer le désir que la température moyenne des principaux ports, Cherbourg, Saint-Malo, Brest,..., ainsi que la température moyenne de chacune des quatre saisons, soit publiée. Nous transmettons ce vœu à nos Collègues des ports, et nous donnerons les réponses qu'ils nous feront.

— M. **Lagout**, ingénieur des Ponts et Chaussées à Nogent-sur-Seine, nous prie d'informer MM. les secrétaires du Congrès scientifique qui aura lieu à Moulins, au mois d'août, de son intention de prendre part à ce Congrès.

SÉRICICULTURE.

M. Pasteur vient de publier, en deux volumes, le résultat de ses études sur les maladies des vers à soie, qui ont fait tant de ravages et causé à l'industrie des pertes tellement considérables, que dans quelques contrées on conseillait de renoncer à l'élevage et d'arracher les mûriers.

Le premier volume contient les résultats des travaux de l'Auteur, l'exposé de la nature des maladies et des moyens pratiques de les combattre et d'en prévenir le retour. Le second volume renferme les pièces justificatives.

Les maladies reconnues sont au nombre de trois : la *muscardine*, la *pébrine*, la *flacherie*.

La *muscardine* est produite par le *botrytis*. Elle a fait de grands ravages il y a peu d'années; mais aujourd'hui elle a presque disparu, grâce à l'emploi du sulfate de cuivre.

La *pébrine*, cause de récents désastres, avait déjà été l'objet d'études approfondies de la part de M. de Quatrefages. Elle a pour cause le développement des *corpuscules* qui envahissent toutes les parties des tissus des vers, les chrysalides, les papillons et la graine. Le mal se transmet par contact, par le frottement des vers d'une même chambrée les uns contre les autres, ou contre des objets infectés. Mais M. Pasteur démontre que la maladie ne peut passer d'une génération à une autre, que par l'intermédiaire de la graine. Les corpuscules qui inondent les chambres à une certaine époque, ceux qu'on y oublierait dans les nettoiyages ne s'y peuvent pas conserver, et l'année suivante ils sont inaptes à reproduire le mal. C'est dans la graine seulement qu'ils restent intacts, susceptibles de reproduire l'affection, et de cette circonstance même résulte le moyen de combattre le mal. En choisissant des femelles exemptes de la maladie et les réservant pour la production, on arrête la transmission de la pébrine.

La *flacherie* peut être spontanée, héréditaire ou transmise d'une génération à une autre. Elle est due à un ferment qui se multiplie à l'infini dans le tissu de l'animal et le fait périr. Le

point de départ paraît résider dans la fermentation des feuilles de mûrier, dont on nourrit l'animal; mais, une fois développé, le germe du mal peut aussi passer dans la graine, s'y conserver et se transmettre. On évite cette transmission héréditaire en choisissant la graine de femelles exemptes de la maladie. On évite le développement du mal en donnant des soins aux feuilles qui servent à l'alimentation et en évitant qu'elles puissent fermenter. Dans l'état actuel de nos magnaneries françaises, les chambres de vers ne sont point assez spacieuses : il est indispensable d'en accrottre les dimensions et de les rapprocher de celles qui sont usitées au Japon, là où les maladies sont bien plus rares.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE. — RÉUNIONS DE METZ. —
Compte rendu de la séance du 21 février 1870.

M. CHEVRIER appelle l'attention sur une Note publiée en 1860 par M. Renou *sur la périodicité des grands hivers*. La rigueur et la durée de l'hiver actuel donnent à cette Note une certaine valeur d'actualité.

Depuis longtemps, on a cherché si les principaux phénomènes météorologiques ne seraient pas soumis à des retours périodiques. Mais la découverte des longues périodes présente de nombreuses difficultés. Les observations suivies ne remontent, en effet, qu'à des dates peu reculées, et, pour les siècles passés, on n'a que des données vagues et incomplètes de l'histoire.

Néanmoins certains phénomènes, comme les hivers rigoureux, frappent vivement les hommes et produisent des effets qui les caractérisent nettement. Or, en parcourant les tables publiées par divers auteurs, on reconnaît que les grands hivers, au lieu de se distribuer d'une manière arbitraire, forment des groupes naturels de trois à cinq, répartis autour d'un hiver plus rigoureux, que l'on peut appeler *hiver central*.

Ces hivers se reproduisent après des intervalles de quarante et un ans environ : 1666, 1707, ..., 1789, 1830, 1871. Si cette loi de succession est exacte, l'hiver prochain serait le centre d'un groupe d'hivers rigoureux, et l'hiver actuel serait le commencement de ce groupe.

M. O. TERQUEM, Membre de l'Académie de Metz, expose ensuite les résultats de dragages récents faits en mer profonde.

Des navigateurs et des savants avaient rapporté du fond des mers, avec le *plomb de sonde*, de nombreux débris organiques; ce qui semblait contraire à ces deux opinions admises par la science : 1^o que, en l'absence des rayons lumineux et calorifiques du soleil, aucun être ne pouvait exister, et que, par conséquent, dans la mer, à une profondeur plus grande que

500 mètres, où règne une nuit profonde, on ne devait pas trouver d'êtres vivants, animaux ou plantes; 2° que la pression énorme exercée par l'eau devait encore ajouter à l'impossibilité que la vie pût se maintenir à de grandes profondeurs.

Cependant les sondages faits sur les côtes de la Norvège et de la Suède, jusqu'à des profondeurs de 2000 mètres, avaient fait trouver, au fond de l'océan, quatre cent vingt-cinq espèces d'animaux, les uns colorés, d'autres très-déliçats, appartenant aux différentes classes zoologiques. Aussi, MM. Wyville Thomson et Carpenter montrèrent que l'on pouvait espérer des découvertes importantes, en faisant, en mer profonde, non plus des *sondages*, mais des *dragages* qui permettraient de soumettre à l'examen de grandes quantités de matières ramenées à chaque opération. La Société royale de Londres, s'associant à leur proposition, obtint de l'Amirauté anglaise, qu'un navire fût affecté à ces dragages. Ceux-ci ont été exécutés, en 1868, à bord de l'*Éclair*, et, en 1867, à bord du *Porc-Épic*. Les premiers furent poussés jusqu'à la profondeur de 1100 mètres, les seconds descendirent presque à 4450 mètres.

Voici les conséquences principales qui ressortent de la discussion des résultats obtenus :

1° Si les eaux profondes sont à l'abri des orages qui agitent la surface, elles sont cependant soumises à l'action incessante des courants sous-marins, qui tendent à équilibrer les températures des diverses régions, et qui exercent une grande influence sur la dispersion de la vie animale et végétale;

2° Les limites de la vie ne s'arrêtent pas à 300 brasses (entre 500 et 550 mètres); elle peut s'arrêter en deçà, mais aussi s'étendre au delà et jusque dans les plus grandes profondeurs;

3° Malgré les pressions énormes exercées par les couches supérieures et qui, pour une profondeur de 2000 mètres seulement, est de plus de 200 kilos par centimètre carré, les animaux du tissu le plus délicat peuvent vivre, se mouvoir, etc.;

4° L'absence de lumière n'empêche par les animaux d'être doués des plus vives couleurs;

5° Au fond de ces abîmes peuvent se conserver des types d'organisation que l'on croyait éteints depuis longtemps, et qui viennent modifier les lois paléontologiques.

Contentons-nous, dans ce résumé, d'expliquer quelques-uns des faits les plus remarquables.

Les dragages exécutés dans le canal compris entre l'Écosse et les îles Féroë, et par une même température de la surface de l'eau, ont donné, à quelques lieues de distance et pour les mêmes profondeurs de 900 à 1200 mètres, ici une température comprise entre zéro et 1 degré et l'absence d'êtres organisés,

là une température de 7 à 9 degrés et une faune d'une très-grande richesse; cette anomalie apparente s'explique facilement.

Le Gulfstream, en remontant vers le pôle, appelle les eaux froides dans les basses latitudes. Tantôt les deux courants se superposent, tantôt ils sont juxtaposés; de là, des différences dans les faunes, abondantes avec les courants chauds, quelle que soit la latitude, nulles ou presque nulles avec les courants froids. Ainsi l'on peut trouver, dans la baie de Baffin, des animaux identiques à ceux qui habitent les Antilles, comme dans la mer des Indes, à Bombay, des animaux qui appartiennent aux régions polaires. Cela montre comment les faunes peuvent être pauvres pour de faibles profondeurs et, au contraire, très-riches pour de grandes profondeurs, différence due uniquement à la température des courants.

Pour tous les animaux des ordres inférieurs, même en y comprenant les mollusques, la vie peut se maintenir à toutes les profondeurs, quelle que soit la pression. Cela tient à ce que les animaux ne contenant pas d'air, l'équilibre de pression s'établit intérieurement et extérieurement sur toutes leurs parties, sans compression sensible, car les liquides sont presque incompressibles. Il n'en serait pas de même pour les poissons, qui renferment une vessie natatoire.

Dès que la vie se continue dans toutes les conditions, à toutes les profondeurs, on comprend que les animaux, suivant leur nature, peuvent être doués d'une coloration très-variée.

S'il est démontré que les profondeurs des mers recèlent des types qu'on croyait perdus (1), on ne saurait cependant admettre les conclusions de M. Carpenter, sur l'assimilation du dépôt qui se forme dans les mers de l'Europe avec le terrain crétacé. A l'appui de son dire, M. Carpenter mentionne la présence d'un foraminifère, les Globigérines et la similitude pétrogénique, le fond de la mer présentant des coccolithes et des coccosphères que M. Sorby a assimilés aux corps observés dans la craie.

Mais les Globigérines ne sont pas exclusifs pour la craie, et n'en sont pas les coquilles caractéristiques; et, d'une part, on trouve les Globigérines vivants sous toutes les latitudes quand le fond de la mer a la température convenable, depuis la baie de Baffin jusqu'aux Antilles; et, d'autre part, on les trouve fossiles dans tous les terrains tertiaires et dans la craie blanche,

(1) L'amiral Cécile, parcourant les mers de la Chine, a ramené avec la sonde un pleurotomaire vivant, genre qu'on avait jusqu'alors considéré comme exclusivement fossile.

et, probablement, on constaterait leur présence dans d'autres terrains sous-jacents, puisqu'on les a reconnus dans l'oolithe inférieure.

Quant au dépôt calcaireux formé de petits sphères, il s'effectue de la même manière que tous les dépôts qui, même à la surface de la terre, sont formés par une substance tenue en suspension dans l'eau. On peut donc dire que le dépôt des mers est analogue à de la craie blanche; mais on ne peut pas dire, avec Carpenter : « *Cette substance n'est pas seulement un dépôt crétacé, mais bien la continuation du dépôt crétacé; de sorte qu'on pourrait dire que nous sommes encore dans la période crétacée.* » Assertion fondée sur la présence d'une coquille unique, un foraminifère !

OBSERVATION DES BOLIDES.

Bolide observé à Lyon par M. Didelot, commandant de recrutement. — 11 décembre 1869.

Le soir, à 8^h20^m (heure de Lyon), dans une partie du ciel alors parfaitement pure, j'ai été à même de voir naître et finir un bolide.

Le météore est né aux deux tiers de la distance apparente qui sépare Jupiter et Rigel; il s'est dirigé droit vers Rigel, et s'est éteint à moitié chemin; le tout dans l'espace d'environ deux secondes.

Je n'ai pas besoin d'ajouter que ces évaluations de distances sont approximatives. Mais j'avais l'œil précisément au point de naissance, et ma supputation me semble ne devoir pas s'écarter beaucoup de la vérité.

Observations faites par M. Lebreton, curé de Sainte-Honore-du-Fay (Calvados): long. O., 2°49'52"; lat., 49°4'42".

12 décembre 1869. — Il n'y a rien d'extraordinaire dans la nature des phénomènes, seulement j'ai été frappé de la régularité qui m'a semblé exister dans les intervalles d'apparition.

A 6^h50^m du soir, une belle étoile filante, partant de α de la Grande Ourse, est allée jusqu'à α du Dragon. A-t-elle été visible un peu plus loin? je n'en sais rien, à cause d'un if du cimetière. La durée de l'apparition a été de deux à trois secondes.

Seize minutes plus tard, c'est-à-dire à 7^h6^m, 4 à 5 degrés plus haut, avec une direction sensiblement parallèle et dans le même sens, encore une étoile filante assez brillante, moins belle pourtant.

Seize minutes plus tard, à 7^h22^m, plus haut encore et plus à gauche, mais toujours parallèlement aux deux premières, une nouvelle étoile filante ordinaire. Si l'orbite eût été plus tôt lumineuse, elle eût dû passer très-près de l'étoile polaire....

A 7^h45^m, je cessai d'observer, jusqu'à 9^h30^m.

A 9^h34^m (ou 9^h35^m), à 5 degrés environ au-dessous de la polaire et toujours dans le même sens, une nouvelle étoile filante, assez rouge, un peu moins brillante que celle de 6^h50^m, mais belle cependant, coupant

perpendiculairement la ligne que l'on mènerait de la polaire à la Grande Ourse.

Dix-neuf minutes plus tard, à 9^h 54^m, toujours dans le même sens et à très-peu près dans le même plan que la précédente, mais 20 degrés environ plus à gauche, encore une étoile filante, brillante, de courte durée et de marche assez rapide.

Parmi toutes ces notes, celle de 6^h 50^m est la plus précise pour la direction et la position du météore. Je crois même, Monsieur, que, dans des matières de ce genre, il serait difficile de rien obtenir de plus exact, si l'on s'en tient à une observation isolée.

25 décembre 1869. — Le jour de Noël, à 6^h 52^m du soir (temps moyen de Paris), j'ai vu un météore qui a dû être très-brillant quelque part. Le brouillard était très-épais jusqu'à une hauteur de 25 degrés. Le zénith était clair. Vénus était visible, mais nullement brillante. L'étoile β de la Baleine, à droite de laquelle et tout près de laquelle le météore apparut, n'était qu'un point à peu près imperceptible, et je ne l'aurais pas reconnue si le brouillard ne se fût bientôt dissipé dans cette région et si d'ailleurs je n'avais pas pris avec soin un alignement sûr au moyen d'étoiles voisines et plus visibles.

Le météore, déjà dans le brouillard, descendait à peu près parallèlement à la ligne menée de γ vers β de la Baleine, mais un peu à droite de ces deux étoiles; la durée de l'apparition fut longue (deux secondes environ), et la lumière croissante jusqu'à un éclat semblable à celui d'une belle étoile de première grandeur, puis tout disparut instantanément. La trajectoire fut très-peu étendue, tout au plus eut-elle 2 degrés de développement.

1^{er} février 1870. — Vers 6^h 24^m, temps moyen de Paris, une très-belle étoile filante, rougeâtre, passa *majestueusement* entre γ et δ de l'Eridan. Si l'orbite eût été plus tôt visible, elle eût certainement touché de près les étoiles d'Orion, que l'on désigne sous le nom des Trois-Rois, mais le météore n'a été lumineux qu'un peu avant d'arriver à l'Eridan. La trajectoire a décrit un arc d'environ 10 degrés.

11 février 1870. — A 6^h 57^m du soir, un fait semblable eut lieu dans le voisinage de la tête de l'Hydre. Les données suivantes représentent très-bien la direction suivie :

Hauteur du point d'apparition	17°
Azimut de ce point (à partir du Midi)	70
Hauteur du point de disparition	13
Azimut du même point	67

22 février 1870. — A 10^h 20^m du soir, environ à 8 degrés à droite du méridien, au Sud, à peu près à 24 degrés de hauteur, j'ai remarqué une brillante étoile filante, dont le trajet fut d'une dizaine de degrés, de l'Orient vers l'Occident, à peu près dans le plan du petit cercle décrit par l'alidade d'une machine parallactique placée au point d'apparition et mue ensuite vers l'Occident. J'ai constaté que la trajectoire lumineuse n'offrait pas une ligne hardie, mais avait des oscillations sensibles comme celles d'un corps léger lancé avec trop de rapidité.

(La suite prochainement.)

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

24 AVRIL 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 169.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

— Le Conseil s'est réuni le vendredi 15 avril, et, après avoir entendu le Rapport de la Commission des fonds, a pris les mesures relatives à la tenue des séances ou sessions, à Paris ou dans les départements. La séance annuelle de la Société aura lieu le lundi 9 mai. Nous reviendrons sur ces questions, dans le *Bulletin* mensuel du 1^{er} mai.

CORRESPONDANCE.

— MM. les Présidents des Commissions scientifiques des départements des Alpes-Maritimes, Aube, Aveyron, Charente-Inférieure, Haute-Marne, Meuse, Nord, Pyrénées-Orientales, Bas-Rhin, Haut-Rhin, Sarthe, Vosges, adressent leurs Rapports sur les récompenses à décerner aux observateurs.

— *M. Vésian*, Ingénieur des Ponts et Chaussées, à Chartres.

La distribution d'instruments de météorologie à laquelle procède chaque année l'Association Scientifique de France m'a fait penser que peut-être vous liriez avec intérêt la Notice ci-jointe, sur un perfectionnement que j'ai apporté au baromètre à cadran.

Je cherche à faire connaître cet instrument, et je serais heureux qu'il vous parût possible de le comprendre dans vos distributions.

Permettez-moi d'ajouter que j'ai fait installer, sur la façade de la préfecture de Chartres, un grand baromètre à pavillon, de 0^m,65 de diamètre, et que depuis six mois cet instrument ne cesse de fonctionner très-régulièrement sous les yeux d'un nombreux public. Une circonstance assez intéressante pour être rapportée ici, c'est la surprise de tous ceux qui ne connaissent pas le baromètregraphe, c'est-à-dire de tout le monde,

en voyant la fréquence des mouvements barométriques révélés par le pavillon. Les variations diurnes se trouvent, en effet, accusées d'une façon très-apparente, et, si la vérité scientifique n'était pas toujours bonne à mettre en lumière, je dirais que cette sensibilité est un défaut pour un baromètre public, car elle dérouté le plus grand nombre de ceux qui le consultent.

— **M. Verard de Sainte-Anne** adresse un court exposé de son projet de communication à établir entre la France et l'Angleterre, par le détroit de la Manche.

Après avoir rappelé les projets d'un canal sous-marin, d'un remblai complet entre les deux continents, de la construction d'un pont en fil de fer au-dessus des eaux, d'un tube en fer forgé qui reposerait au fond de la mer et dans l'intérieur duquel serait construit un chemin de fer atmosphérique, l'auteur ajoute :

Le premier plan de mon projet consiste en un travail d'enrochement et de construction en béton avec arches, qui laissera une liberté entière à la navigation de troisième ordre, c'est-à-dire aux mouvements des bateaux pêcheurs.

Suivant le second plan du dessin, les enrochements et les piles seront également en béton; elles soutiendront le tablier d'un pont ouvert en fer forgé, établi à une élévation suffisante pour laisser un libre cours à la navigation de deuxième ordre, c'est-à-dire à la navigation à vapeur.

Le troisième plan, dont les bases et l'ensemble des matériaux sont de même nature que dans les deux qui précèdent, sera surmonté d'un pont tubulaire en fer, du modèle de celui que l'éminent ingénieur Robert Stephenson a fait construire sur le Menäi, il y a vingt ans, et sous lequel naviguent librement les navires du commerce du plus grand tonnage et ceux du plus haut bord de la marine militaire.

Le centre du détroit, quatrième plan du dessin, consiste en un enrochement continu, ou île artificielle, dans lequel il sera ménagé à volonté des ouvertures en nombre suffisant pour faciliter soit le déversement des eaux, soit la libre circulation des bâtiments, de deuxième et troisième ordre, à voiles et à vapeur.

En examinant la carte contenant les sondages et mes tracés, au nombre de dix, on sera frappé du peu de profondeur des eaux, de la direction des courants, de celle des bancs de sable : considérations qui rendent évidente la facilité d'exécution des travaux du passage.

— **M. Lebreton**, curé de Sainte-Honorine-du-Fay (Calvados). — Halo autour du Soleil.

Le 12 avril, depuis 6^h 20^m du soir jusqu'au coucher du Soleil, j'ai observé dans le vertical du Soleil et de chaque côté de ce vertical, à 23 degrés de hauteur d'abord, puis à 20 degrés dans les derniers moments, j'ai observé, dis-je, au-dessus du Soleil un halo qui m'a surpris par sa forme. La concavité était tournée du côté opposé au Soleil. Je ne puis mieux décrire ce phénomène qu'en disant qu'il ressemblait à un sommet d'une hyperbole dont le Soleil eût été le centre. Le sommet était dans le vertical du Soleil, et les cornes, symétriquement disposées, s'écartaient en remontant obliquement et avaient chacune une longueur de 5 à 6 degrés. La plus grande épaisseur était au sommet, c'est-à-dire à la partie la plus rapprochée du Soleil, et me paraissait avoir environ 2 degrés de largeur. A l'extrémité des cornes, la largeur était nulle. Le tout était un peu irisé. La couleur rouge pâle était la plus rapprochée du Soleil. A 6^h 50^m, il n'y avait plus qu'une traînée blanche, et à 6^h 55^m, tout avait disparu. Dans ce laps de temps, le halo s'était abaissé progressivement comme le Soleil. Peut-être était-ce une partie elliptique tangente à la partie supérieure d'un halo ordinaire que je n'ai pu apercevoir.

De 6^h 20^m à 6^h 45^m, on voyait à la hauteur du Soleil, mais 24 degrés environ plus à droite, un arc également irisé ; mais la concavité était du côté du Soleil et n'avait conséquemment que la forme ordinaire.

— **M. Rey de Morande**, inspecteur des lignes télégraphiques à Annecy.

J'ai l'honneur de vous demander trois exemplaires de la carte que l'Association Scientifique a fait construire pour l'observation des bolides : j'espère qu'il va devenir possible d'obtenir ici quelques observations. (L'envoi a été fait.)

J'ai communiqué hier à M. l'abbé Vaullet, aumônier de l'hôpital d'Annecy, les résumés des observations météorologiques faites en 1869 à l'École normale de Bourg, et il se propose d'établir des résumés analogues pour les observations qu'il a faites pendant la même période. La quantité d'eau tombée ne sera pas indiquée, mais un pluviomètre vient d'être installé dans le jardin de l'hôpital d'Annecy, et des observations pluviométriques régulières seront faites à partir du 1^{er} avril prochain.

La température moyenne d'Annecy diffère peu de celle de Bourg. La latitude d'Annecy est plus méridionale : mais, en même temps, son altitude est plus considérable, et ces deux effets se compensent à peu près. Les vents dominants à Bourg sont ceux du sud et ceux du nord, ainsi qu'il arrive dans toute la vallée qui s'étend de Châlons-sur-Saône à Marseille ;

mais à Annecy, où les vents des régions sud sont moins déviés par les causes locales, ce sont les vents de sud-ouest qui sont les plus fréquents. La différence des températures extrêmes est plus grande à Bourg qu'à Annecy, parce que cette dernière ville est située au bord d'un lac assez étendu qui diminue les variations du climat. L'absence presque totale des vents d'est, dont Annecy est garantie par de hautes montagnes, peut contribuer aussi à produire ce résultat.

Les tableaux préparés par M. l'abbé Vaullet feront ressortir d'une manière plus précise ces diverses circonstances.

Tunnel du mont Cenis. — On a percé pendant le mois de mars 71^m,80 du côté de Bardounèche, et 41^m,50 du côté de Modane, en tout 113^m,30. L'état des travaux au 1^{er} avril donne une longueur totale percée de 109,4^m,85 sur 12220 mètres qu'aura le tunnel. Il reste donc une section de 1305^m,95 à ouvrir pour opérer la jonction des deux galeries.

Le *Journal de Nice* annonce que la Société du chemin de fer Fell, qui passe sur le mont Cenis, voyant approcher le terme de son exploitation, par suite de l'avancement des travaux du percement des Alpes, s'est mise en instance pour obtenir l'autorisation de transporter son matériel sur le col de Tende. La ligne de Cuneo se trouverait ainsi reliée à celle de Ligurie et à celle de Vintimille par le même moyen qui unit actuellement celle de la Haute-Italie au réseau français.

La présence des aurores boréales est considérée en Angleterre comme amenant la pluie au bout de deux jours. A Lyon, un changement de temps s'est opéré, avec une grande lenteur, pendant la journée du 9 avril, c'est-à-dire quatre jours après l'apparition de l'aurore boréale. (**Rey de Morande.**)

— **M. Bourlot**, professeur de Mathématiques au Lycée de Colmar.

J'ai l'honneur de vous adresser une nouvelle Note sur la variation du climat. C'est une réponse à la Lettre de M. Rey de Morande, publiée dans le n° 166 du *Bulletin*.

Je me félicite que ma Note sur la variation du climat dans la région française, insérée au *Bulletin* n° 156 (23 janvier 1870), ait excité l'attention de M. Rey de Morande, et provoqué les observations critiques de sa Lettre que je lis dans le n° 166 (3 avril 1870). L'honorable observateur m'y apprend, en effet, que les états successifs des glaciers de la vallée de Chamonix et de la Suisse appuieraient l'opinion d'un adoucissement de notre climat après l'époque de l'invasion romaine. Mais cet adoucissement a-t-il persisté et se continue-t-il de nos jours, ainsi que semble le vouloir l'observateur d'Annecy? Ou bien y aurait-il eu, comme c'est mon avis, quelques manifestations

71.8
41.5
113.3 - 31

113.3 131
208 3.45
170

3765 jour

358 jour

13 Mars 1871

de commencements d'une détérioration, depuis une époque dont je n'ai jamais eu la prétention de fixer la date précise?

Assurément, le fait de la détérioration du climat peut n'être pas établi d'une manière incontestable pour toute l'étendue de la région française et des régions voisines du nord et de l'est; mais je crois qu'il est bien prouvé pour un assez bon nombre de points de ces territoires, si l'on s'en rapporte à la marche rétrograde vers le sud de la culture de la vigne, depuis les temps du moyen âge. Après s'être avancée progressivement du sud au nord, comme le permettait l'adoucissement du climat, après avoir été introduite et avoir réussi dans nos districts les plus septentrionaux, puis jusque dans la Hollande et même en Angleterre, la culture de la vigne a dû rétrograder successivement du nord au sud, ainsi que le voudrait la dégradation du climat, et elle a cédé la place à des cultures d'un produit plus avantageux. Le double mouvement paraît établi, d'une manière difficilement contestable, par des documents nombreux, consignés dans des archives que j'ai indiquées et que l'on pourrait au besoin consulter de nouveau pour vérification.

Mais, dit-on, il se peut que la culture de la vigne ait été abandonnée successivement en Angleterre, dans les Flandres, la Normandie, la Bretagne, la Picardie et les environs de Paris, par suite d'une consommation plus grande de bière, de cidre, par suite de la facilité croissante des transports maritimes, ou par toute autre cause indépendante du climat.

L'explication me semble inadmissible *à priori*. Le vin paraît être en effet partout la boisson que l'on préfère à toutes les autres boissons fermentées, et il est très-recherché par ceux-là mêmes qui fabriquent les meilleures qualités de ces dernières. En Normandie, en Angleterre, dans le nord de notre continent, dans tous les pays à bon cidre ou à bonne bière, on se procure la liqueur privilégiée en la faisant venir au prix de grands frais. Est-il donc rationnel de supposer que, si, dans ces pays, le climat avait permis de continuer la production du vin, on aurait arraché la vigne? Nous croyons que certainement l'Angleterre, par exemple, n'aurait pas renoncé à faire du vin, si les conditions de succès de la production étaient restées les mêmes que du temps de Malmesbury, alors que, dit l'historien voyageur, le vin de la vallée de Gloucester rivalisait en délicatesse avec les vins de France.

Bien plus, l'explication est manifestement en contradiction avec certaines réalités pratiques. Dans la province d'Alsace, particulièrement, la fabrication et la consommation de la bière ont atteint des proportions énormes. Or, comme la vigne continue d'y prospérer et de donner des produits à la fois abondants et de bonne qualité, on n'a pas l'idée d'arracher les

vignes. Quelque limite de bonne qualité et de bon marché relatif qu'atteigne la bière, on ne la substitue pas au vin sur les tables de repas, et celui-ci continue d'y trôner. Les brasseurs et les vigneronns produisent, les uns à côté des autres, avec une activité où ne se mêle pas la préoccupation que ceux-là puissent supprimer ceux-ci.

J'admets parfaitement, avec M. Rey de Morande, que l'adoucissement du climat ne s'est pas terminé brusquement en 1248, pour être immédiatement suivi de la dégradation. De même que le maximum de température de la saison chaude n'a lieu qu'un certain temps après le solstice d'été, de même les conditions les plus favorables à un bon climat ont dû être réalisées dans leur ensemble probablement plusieurs siècles après l'époque des meilleures conditions astronomiques. Ce n'est pas à la théorie, qui manque de données suffisantes, c'est à l'observation qu'il appartient de fixer approximativement cette époque. Les faits relatifs à la marche ascendante vers le nord de la culture de la vigne disent d'ailleurs que l'ascension s'est continuée après 1248, et j'ai consigné, dans mon fascicule sur les variations de latitude et de climat dans la région française, un certain nombre de ces renseignements datés par l'histoire.

— **M. Duchanoy**, instituteur à Voivre (Haute-Saône), adresse les observations faites par lui.

— **M. Le Pingard**, secrétaire de la Commission scientifique de la Manche, envoie les observations pluviométriques faites dans douze stations. Il est d'une urgence extrême que la Commission s'entende avec MM. les ingénieurs des Ponts et Chaussées pour la détermination des altitudes.

— **M. Bianchi**, ingénieur-opticien à Toulouse, écrit sur les affaires de la Société et sur les conditions dans lesquelles on pourra observer l'éclipse totale de Soleil en décembre prochain.

— Trois nouveaux phares sont établis sur les côtes de l'Algérie :

1° Le phare de l'île de Raschgoun : le foyer est élevé à 82 mètres au-dessus de la mer et présente des éclats alternativement rouges et blancs et se succédant de dix en dix secondes ;

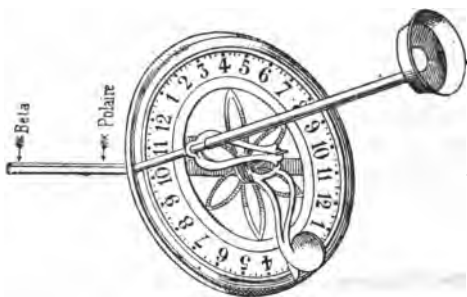
2° Le phare du cap Ivi : l'élévation du feu sera de 119 mètres au-dessus de la mer ; le feu sera blanc, à éclipses de quatre en quatre secondes ;

3° Le phare Afia : l'élévation du feu sera de 42 mètres ; le feu sera blanc, à éclipses de quatre en quatre secondes.

HORLOGE STELLAIRE, INVENTÉE ET CONSTRUITE par M. Tremeschini, ingénieur-opticien à Paris-Belleville.

Ce petit instrument, simple et portatif, donne l'heure en temps moyen et en temps sidéral avec un maximum de deux ou trois minutes d'écart, à tout moment de la nuit, en un point quelconque de notre hémisphère boréal, sans besoin d'aucun calcul préparatoire ou successif, et enfin, ce qui n'est pas le moins important, sans être assujéti à rechercher et à connaître la latitude du lieu.

L'horloge stellaire se compose d'un petit cadre fixé juste à l'angle formé par une tige en équerre, et dont un bout est



pourvu à son extrémité d'une capsule percée au milieu. Un indicateur-aiguille adhère, par simple frottement, au bord en saillie du même cadre, et un petit bouton, établi à l'arrière, a pour but de suspendre, par la pression d'un doigt, cette adhérence à un moment donné. Enfin au milieu du cadre se trouve un cadran divisé en deux fois douze heures, mobile autour de son centre.

Un petit almanach perpétuel, contenant un chiffre quotidien de réglage simple et manuel, accompagne l'instrument; pour l'heure sidérale on n'a même pas besoin du petit almanach.

Voici maintenant le procédé pour obtenir l'heure :

On prend l'horloge entre deux doigts d'une main, pendant que de l'index de l'autre main on appuie sur le petit bouton de derrière, on présente le trou de la capsule à l'œil, étant tourné du côté du nord, juste en face de l'étoile polaire (α de la Petite Ourse), et on aligne cette étoile sous la petite tige-appendice du cadre avec l'étoile β de la même constellation.

Une fois les deux étoiles bien alignées et masquées par la petite tige, on retire doucement l'index du petit bouton : au même moment l'heure recherchée se trouve en regard de l'indicateur, on n'a qu'à lire le cadran.

Il est peut-être utile d'ajouter que M. Tremeschini répond d'avance à l'objection qu'on peut justement lui poser au sujet de la non-coïncidence du point de repère céleste (l'étoile polaire) choisi par lui, et la prolongation de l'axe terrestre représentée, si l'on peut dire ainsi, par la tige principale de l'instrument. Dans la construction de son horloge stellaire, M. Tremeschini a tenu compte de cet écart.

Le prix de l'appareil est de dix francs.

SOCIÉTÉ DUNKERQUOISE. — *Mémoires*, t. XIV, 1868-1869. — On y trouve :

En géométrie, un Essai de M. **Dolègue** sur les travaux de Pascal, touchant la Géométrie infinitésimale et la démonstration de la formule du binôme.

En géographie, une Note de M. **L'Hôte**, intitulée : *La mer a-t-elle baigné les murs d'Aigues-Mortes ?* Nous la reproduisons :

« L'histoire, comme la société humaine, est encore pleine de préjugés, de fausses croyances que le temps, l'ignorance ou la mauvaise foi ont accrédités et qu'il importe de détruire. Que le fait établi vienne du nord ou du midi, du moment où il tend à propager une erreur, l'unité et l'honneur du pays exigent qu'hommage soit rendu à la vérité, et qu'après avoir signalé ce fait et discuté sa valeur, on substitue à sa fausseté, si elle est bien constatée, une donnée exacte et fidèle.

» Nous croyons, par exemple, que l'opinion généralement répandue que la mer, au temps de saint Louis, baignait les murs d'Aigues-Mortes, et que, depuis cette époque, elle s'en est éloignée de plus d'une lieue, est une de ces contre-vérités géologiques et historiques dont il est utile de faire justice. C'est ce que nous nous sommes proposé dans ce travail, emprunté aux plus récentes discussions de la science, persuadé qu'on rend un véritable service à ses contemporains aussi bien qu'à ses arrière-neveux, en restituant aux annales du pays la franchise et l'authenticité, qui doivent être les compagnes inséparables d'une saine érudition. Combien de récits, ainsi acceptés sous bénéfice d'inventaire, auraient aujourd'hui besoin d'être contredits et refaits ! Que d'aberrations ont été adoptées et ont cours, qui demanderaient à être combattues et effacées de notre histoire générale comme de nos histoires locales ! Les premiers historiens du Languedoc, Guillaume de Catel, conseiller du roi à Toulouse (1633), et Pierre Andoque, autre conseiller au présidial de Béziers (1648), ont avancé l'opinion du retrait des eaux d'Aigues-Mortes, trompés tous deux sans doute par le simple aperçu de ce fait que, dans leur temps, la mer se trouvait à une certaine distance du port où s'était embarqué saint Louis. Depuis, cette assertion fut re-

produite sans un examen sérieux par les écrivains du *xvii^e* et du *xviii^e* siècles : Ducange, Filleau de la Chaise, l'abbé Longuerue, Vertot, Dom Vaissette et Astruc. Les auteurs de la *Gallia christiana*, insuffisamment éclairés sur la question, paraissent à leur tour avoir accueilli sans conteste l'opinion commune, et ils la firent partager par Maillet, ambassadeur de Louis XIV en Orient, qui, dans le cours de ses voyages aventureux, avait conçu le système de la diminution graduelle des mers par l'effet de l'évaporation, et qui trouvait par conséquent l'opinion de ces écrivains d'autant plus acceptable qu'elle venait à l'appui de son système. Voltaire et Buffon, dont les idées géologiques se rapprochaient de celles de Maillet, s'exprimèrent ainsi au sujet d'Aigues-Mortes : « Il est » sensible, dit le premier, que la mer abandonne en peu de » temps ses anciens rivages : voyez Aigues-Mortes, Fréjus, » Ravenne, qui ont été des *ports* et qui ne le sont plus. » — « Aigues-Mortes, qui est actuellement à plus d'une lieue de la » mer, dit le second, était un *port* du temps de saint Louis. » On est disposé à accepter tout ce qu'avancent les hommes illustres : c'est à la faveur de ce sentiment naturel que l'opinion en question fut généralement accueillie, et que plus tard d'autres écrivains, tels que Morey, Ségur, Sismonde de Sismondi et Henri Martin, la propagèrent parmi la nouvelle génération. L'abbé Soullavie, dans son *Histoire naturelle de la France méridionale*, avait puissamment contribué à accréditer l'opinion reçue en répétant ce qu'on avait dit d'Aigues-Mortes avant lui : « Saint Louis fortifia cette nouvelle ville.... » Les eaux de la mer venaient battre alors contre ses rem- » parts.... Depuis, les sables du Rhône ont comblé le port et » ont éloigné les eaux maritimes au delà de deux lieues. » Cette dernière considération est jusqu'à un certain point admissible; sans doute le port ou chenal conduisant d'Aigues-Mortes à la mer a été comblé, mais cela ne veut pas dire que les eaux se soient retirées, qu'il y ait eu recul du lit de la mer. Ailleurs, Peuchet et Chanlaire, auteurs d'une *Description topographique et statistique de la France*, ouvrage où ils ont fait preuve de talent, ont dit : « La ville d'Aigues-Mortes, qui » était autrefois un port de mer où saint Louis s'embarqua » avec les croisés pour la Palestine, en est aujourd'hui éloi- » gnée de 6 kilomètres. » — « Aigues-Mortes est située à en- » viron 4 kilomètres de la Méditerranée, qui la baignait au- » trefois. » Enfin, pour terminer cette nomenclature déjà longue des partisans de l'idée du retrait de la mer des murs d'Aigues-Mortes, nous citerons les *Voyages pittoresques et romantiques dans l'ancienne France*, de Taylor, Nodier et de Cailleux, et, comme couronnement, les paroles prononcées à ce sujet par le plus grand écrivain du siècle, par Château-

briand. « Deux fois, ont dit les premiers, dans leur style coloré et semé d'images, deux fois les flots de la Méditerranée, qui, deux fois reculés de leurs frontières, expirent maintenant au loin sur la grève déserte, furent témoins des adieux à la France du roi Louis.... Et maintenant on cherche en vain ce port fameux au moyen âge, où furent englouties depuis des sommes immenses réclamées pour son entretien. La mer fuit le rivage, et les sables ont rempli l'espace qui les sépare. »

« Le temps, qui change tout, s'écrie l'auteur des *Études historiques*, a reculé la mer qui baignait la ville d'où saint Louis quitta pour jamais la France. »

Cependant les illustres écrivains que nous venons de citer avaient, dès 1779, trouvé un contradicteur dans Pouget, savant géologue, à qui l'on doit un intéressant Mémoire sur les *Atterrissements des côtes du Languedoc*.

Dans ce Mémoire, Pouget avait avancé « que saint Louis avait dû s'embarquer à Aigues-Mortes comme on le ferait aujourd'hui, c'est-à-dire en allant sur un canal de la ville à la mer; qu'il serait aisé de le prouver, et que la question méritait d'être traitée. » Reprise trente-six ans plus tard par Vaisse de Villiers dans son *Itinéraire descriptif de la France*, le dernier mot de la dissertation semble bien être celui-ci : « Sans doute Aigues-Mortes a été un port de mer, mais il ne s'ensuit pas que cette ville fût au bord de la mer. Les archives de cette ville renferment nombre d'édits d'une époque très-reculée, qui ordonnaient de réparer le canal établissant la communication du port d'Aigues-Mortes avec la mer. Ainsi, le grand système du retirement des eaux de la mer, fondé sur l'embarquement de saint Louis à Aigues-Mortes, et tous les raisonnements qu'on a bâtis sur cette faible base manquent absolument par cette base même, puisque la mer ne baignait pas les murs d'Aigues-Mortes alors plus qu'aujourd'hui. »

En effet, toute la question se réduit à établir qu'Aigues-Mortes a toujours été *port en rivière* ou *port en canal*, et c'est ce qu'ont parfaitement démontré Delcros, di Pietro, dans sa belle *Histoire d'Aigues-Mortes*; Huot, continuateur de Malte-Brun; et les Membres de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, MM. Mérimée, de Villeneuve et Élie de Beaumont, rapporteurs de la Commission établie pour juger le Mémoire de Dumège, couronné en 1834 par cette Académie. D'un autre côté, les auteurs de l'*Encyclopédie du XIX^e siècle*, ouvrage appelé à constater l'état actuel des sciences, ont déclaré, au sujet d'Aigues-Mortes, « que cette ville ayant été, il y a quelques années, l'objet d'une attention particulière de la part des géologues, parce que la plupart des historiens préten-

» daient que la mer s'était retirée dans cette partie de tout
 » l'espace qui sépare Aigues-Mortes de la mer, dont les flots,
 » disaient-ils, venaient battre jadis les murailles, il a été re-
 » connu que cette supposition était erronée. »

En dépit de toutes ces autorités, l'opinion préconçue de l'abaissement de la mer sur le rivage d'Aigues-Mortes compte encore des partisans, surtout chez les habitants des contrées éloignées du Midi. Il doit s'en trouver beaucoup dans le Nord, et c'est pour ces derniers particulièrement que nous avons cherché à accumuler les preuves de l'opinion contraire, en empruntant à la dialectique du savant di Pietro les considérations nouvelles et de plus en plus convaincantes qu'il a fait valoir dans son livre. « Sans doute, dit-il, il fut un » temps où la mer roulait ses ondes sur cette plage; les » étangs et les marais qui l'entrecoupent en sont un témoi- » gnage irrécusable. Mais d'abord on ne peut admettre, comme » l'ont pensé Maillet, Voltaire et Buffon, que la mer se soit » retirée d'elle-même ou par l'effet de l'évaporation. M. de » Humboldt, dans *Cosmos*, affirme que rien ne prouve que la » masse des eaux avance ou diminue; c'est donc la terre qui » a peu à peu repoussé la mer, à mesure que s'accumulaient » les dépôts limoneux du Rhône, chassés de ce côté par le » courant d'Est qui règne sur la côte européenne de la Médi- » terranée. Ce mouvement a dû s'opérer longtemps avant le » siècle de saint Louis. A cette époque la mer était déjà res- » serrée dans ses limites actuelles, et la ville se trouvait, alors » comme aujourd'hui, située à une lieue environ (4 kilo- » mètres du rivage). »

» Ce qui prouve encore que la mer ne baignait pas les abords de la ville au temps de saint Louis, c'est qu'à environ 2 kilomètres on retrouve journellement des restes de construction dont l'origine remonte si loin, que les souvenirs historiques se taisent pour ne laisser à ces amas de pierre taillées de main d'homme que le nom générique de *peyrade* (tas de pierres). En outre, au delà de l'un des étangs dit les *Marètes*, qui, avec le *Repausset*, formait autrefois les *pêcheries* de la ville, on rencontre, indépendamment des restes d'un ancien cimetière, les vestiges d'un large canal ne se rattachant à aucun des travaux exécutés depuis saint Louis, et dont le nom seul, le *Canal-vieil*, atteste l'ancienneté. Dans une enquête qui eut lieu en 1363, pour constater l'état du port et les réparations dont il était susceptible, des notables d'Aigues-Mortes déclarèrent sur l'*Évangile* « avoir vu autrefois la *Roubine*, c'est-à-dire le » *Canal-vieil* si profond, que les navires et marchandises pou- » vaient facilement et sans aucun danger arriver jusqu'à la » ville. » Ce *Canal-vieil* ouvrait alors accès dans le véritable port d'alors, qu'on nomme aujourd'hui l'*Étang de la ville*, et

qui venait baigner les quais et remparts, où l'on voit encore les anneaux servant à amarrer les bâtiments. Enfin, la découverte assez récente d'une coque de navire, dont la forme appartient aux plus anciennes époques de la navigation gauloise, découverte faite à peu de distance du *Canal-vieil*, d'où une inondation ou un coup de vent l'aura fait sortir, est un dernier témoignage qui atteste, sans permettre désormais aucune nouvelle contestation, que ce canal était, aux temps anciens, la voie véritable de communication existant entre la mer et le bassin ou port d'Aigues-Mortes. Nous avons cru que les lecteurs de nos Mémoires s'intéresseraient à la solution de cette question historique et archéologique : Aigues-Mortes *port de mer en canal*, et nous engageons ceux qui conserveraient encore quelque doute sur ce point à lire l'ouvrage de M. di Pietro. La Méditerranée n'a pas plus baigné de son flot les remparts d'Aigues-Mortes au moyen âge, que l'Océan n'a battu de son flux et reflux, à la même époque, les murs de Bergues. »

MÉMOIRE SUR LES IMAGES ACCIDENTELLES DES OBJETS BLANCS ;
par M. J. Seguin.

Ce travail fait suite à des recherches dont le résumé a été publié dans les *Annales de Chimie et de Physique* (3^e série, t. XLI, p. 413). Je me suis abstenu pendant longtemps de les continuer, parce que le phénomène des couleurs accidentelles correspondantes à des objets blancs est assez complexe pour faire craindre l'influence des dispositions personnelles sur les résultats de l'observation, et que l'accord de plusieurs observateurs est indispensable pour faire foi en ces matières. J'ai trouvé la preuve de cet accord, et par suite un motif de confiance, dans le *Traité d'optique physiologique* de M. Helmholtz, où mes premières expériences sont citées comme exactes et comme conformes à celles de l'auteur et à celles de M. Fechner.

La théorie des images accidentelles est encore hypothétique. M. Helmholtz l'établit, avec l'autorité incomparable qui lui appartient, sur ces deux considérations, que la rétine se fatigue comme les autres nerfs, et qu'une même couleur est capable d'ébranler des nerfs de plusieurs sortes. Cette théorie ne s'applique pas sans difficulté aux phases colorées qui caractérisent les images accidentelles des objets blancs ; et je pense qu'il conviendrait d'y joindre l'idée d'une différence marquée entre les mouvements qui produisent soit la vision directe, soit l'image positive, et ceux d'où provient l'image négative. Quelle que soit la valeur de cette idée, j'ai fait, en la suivant,

une nouvelle analyse des phénomènes de coloration subjective, provoqués par les objets blancs.

Les phases de l'image positive sont les suivantes :

Vert-jaune, bleu, rouge-violet.

Cette série comprend le jaune de plus que la série indiquée par le *Traité d'optique physiologique*.

Pour l'image négative, on n'a cité qu'un nombre restreint de phases, avec des divergences dans la dénomination des couleurs. C'est que le phénomène n'a pas dans toutes les expériences son entier développement, et que ses premières phases se confondent souvent avec les dernières de l'image positive. Dans des conditions favorables, les phases se montrent nombreuses, nettement accusées et très-persistantes. J'en distingue deux groupes où les couleurs se succèdent dans le même ordre, savoir :

1^{er} groupe..... Rouge-violet, bleu, vert, jaune;

2^e groupe..... Rouge, violet, bleu, vert, jaune.

Je laisse jointes par un trait-d'union les couleurs qui ne se séparent pas franchement, et dont l'ordre de succession peut sembler douteux. Mais à l'aspect du second groupe, qui est très-net, le doute cesse tant pour le premier groupe négatif que pour les phases positives, qui sont, deux à deux, complémentaires des phases négatives. L'orangé fait défaut, se confondant peut-être avec le bleu, qui paraît souvent lavé de blanc ou grisâtre.

J'ai fait des observations nombreuses sur les modifications que les images éprouvent quand on les projette sur des surfaces blanches plus ou moins éclairées. Par là s'explique la coloration singulière des objets blancs qu'on regarde longtemps avec fixité. La série des couleurs est celle-ci :

Jaune-vert, bleu, violet-rouge.

Grâce à la couleur verte, que M. Fechner n'a pas observée et que j'ai notée plusieurs fois, cette série offre en sens inverse les couleurs complémentaires des phases positives.

Comme, dans toutes ces phases, l'ordre de succession paraît dépendre de l'intensité lumineuse des couleurs, j'ai essayé de contrôler les résultats précédents par ceux qu'on obtient en observant l'apparition et la disparition des images accidentelles, tant positives que négatives, des différentes régions du spectre. M. Helmholtz a fait des expériences sur ce sujet. Les miennes sont incomplètes; mais les indications déduites des unes et des autres confirment, en plusieurs points, les recherches relatives aux images accidentelles des objets blancs.

CULTURE DE L'ASPERGE, par M. **Isidore Bickart**.

Il serait malaisé d'imaginer un mode de culture plus primitif, plus contraire aux lois de la physiologie végétale, que la culture de l'asperge telle qu'elle est usitée dans notre région. Travaux préliminaires, plantation, soin d'entretien, tout semble emprunté à un formulaire gothique. Quel que soit notre respect du passé, je ne sache pas que nous ayons à nous incliner, même devant ses erreurs. Or, en cette matière, la tradition nous a légué des procédés de culture incontestablement mauvais, qu'il importe de répudier. Cette culture, comment se pratique-t-elle ?

Tout d'abord, l'on creuse des fosses profondes et l'on y enfouit les objets les plus disparates; déchets de coton, pierres, sarments de vigne, et ce qui est pis, des montagnes d'engrais. Pourquoi ce luxe de main-d'œuvre, cette profusion de choses vouées au sous-sol ? Tout cela est en pure perte.

L'engrais même n'est d'aucune utilité. Il est enterré trop profondément; il est hors de portée; les extrémités radiculaires ne sauraient y atteindre; et puis, l'action pluviale vient le diluer et en entraîne les éléments nutritifs dans les couches inférieures, où ils se perdent totalement.

Quand le terrain est à peu près nivelé, on procède à la plantation. Que la superficie permette à 80 ou à 100 griffes de s'étendre, de se développer avec ampleur et de prospérer, on se gardera bien de s'en tenir à si peu; on pavera le sol de 250, voire même de 300 griffes. Ce qui résulte de cette intempérance est aisé à prévoir; les racines, faute d'espace, s'enchevêtrent, se nuisent et s'atrophient.

Arrive l'automne. A ce moment la naïveté de cette culture empirique s'affirme davantage encore et éclate en son plein jour. Personne n'ignore que la plante vit, qu'elle respire comme tout être organisé. Pour vivre il lui faut de l'air; elle emprunte sa force vitale aux agents cosmiques. Pendant la saison active, la griffe se met donc spontanément en communication avec l'atmosphère, en projetant ses turions; ce sont ses organes respiratoires.

A la période hivernale, à l'heure du repos, quand la nature s'endort de son sommeil réparateur, la respiration, pour la griffe, est une condition non moins impérieuse. Or, cette condition ne saurait être satisfaite qu'autant que la couche de terre qui couvre les racines soit allégée. Ce n'est qu'à ce prix que la griffe respirera. Cependant, au lieu de délivrer les racines, on les charge au contraire d'un contingent de sable, de terreau, indépendamment du fumier, et on les étouffe comme à plaisir. Alors les racines inférieures, qu'accable une couche

trop intense, se meurent, et d'autres racines se forment plus rapprochées de la surface.

Au retour des beaux jours, la griffe se trouve singulièrement affaiblie, sinon presque épuisée. C'est là l'évolution qui a donné cours au préjugé que l'asperge remontait. Elle s'agite si on l'asphyxie. Qu'elle respire sans effort, et l'hiver lui sera une réparation fortifiante.

Ainsi pour me résumer : Plus de fosses profondes. Plus de monceaux de fumier enterrés inutilement. Un simple labour d'environ 60 centimètres avec addition d'engrais. Si le sol est plastique, d'une compacité excessive, l'amender de décombres calcaires concassés ou de cendres de houille.

La distance à planter est de 70 centimètres pour l'espèce hâtive de Hollande et l'Ulm, et de 1^m, 20 pour la rose Hollande perfectionnée, vulgairement appelée d'Argenteuil.

Aux approches de l'hiver, soulager le plant; former des rigoles en rejetant la terre sur un ados de droite et de gauche; ne laisser sur les racines que 5 ou 6 centimètres de sol, et enfin garnir les rigoles d'engrais, en y ajoutant, s'il est possible, un peu de dominante d'engrais.

Telle est la méthode nouvelle; elle s'impose à double titre : et par le développement important du rendement, et par l'atténuation non moins importante des frais. Cette méthode n'est point restée sur les hauteurs prudentes de la théorie; elle a donné sa mesure; elle a passé avec honneur sous le contrôle sévère de la pratique. Je l'ai moi-même largement expérimentée, et je lui dois des produits de rose Hollande perfectionnée, exceptionnels de qualité et de volume, de taille à se mesurer avantageusement avec ceux qu'a mis au jour l'Exposition de Billancourt, des produits dépassant 140 grammes, c'est-à-dire sept asperges pesant 1 kilogramme et plus.

De tels résultats en disent assez; tout est là. (Extrait du *Journal d'Agriculture du Haut-Rhin*, t. 1^{er}, janvier et février 1870.)

OBSERVATION DES BOLIDES.

Observations faites, à La Guerche (Cher), par M. Faucheux.

27 janvier 1870. — Temps très-pur observé de 9^h 12^m à 9^h 35^m dans la région de la Grande Ourse, le Lion et les Gémeaux.

A 9^h 17^m, étoile partie de moitié de la ligne δ Grande Ourse à α du Dragon (ou peut-être, un peu plus exactement, du quart à partir de δ Grande Ourse, de la ligne δ Grande-Ourse à γ Petite Ourse), — descend perpendiculairement à l'horizon et parallèlement à l'extrémité du Dragon; — à la hauteur α du Dragon, elle s'éteint presque, puis reparait à la dernière seconde dans son plus grand éclat, pour disparaître brusquement (sans doute en éclatant) à moitié de la ligne ζ Grande Ourse, ι Dragon; — je

n'en ai pas entendu l'explosion, s'il y en a eu; — elle a duré à très-peu, près trois secondes. — Éclat : 2^e grandeur; couleur : rouge-jaunâtre; diamètre à peu près de Vénus.

28 janvier. — Temps très-pur. Observé de 9^h 8^m à 9^h 45^m la même région. Aucun bolide n'a été vu.

En publiant dans le n° 165 une série d'observations de M. Faucheux, nous disions p. 206 : « M. le curé de Sainte-Honorine-du-Fay et M. le receveur des domaines de La Guerche sont deux observateurs zélés. Ils demeurent un peu loin l'un de l'autre, soixante lieues environ : ce qui serait toutefois une bonne base pour déterminer la distance d'étoiles filantes fort élevées. Ces Messieurs consentiraient-ils à observer simultanément, et à des heures déterminées, le premier en regardant vers la région du département du Cher et le second vers la région du département du Calvados ? Ils pourraient espérer de faire ainsi des observations d'un plus grand intérêt et faciles à utiliser. Puis leur exemple en entraînerait d'autres sans aucun doute. L'observation des bolides est une des questions les plus intéressantes du monde céleste et qu'il faut absolument organiser. »

Nous avons la satisfaction d'annoncer que M. Lebreton et M. Faucheux sont entrés en relations et qu'ils sont convenus entre eux des jours et des heures où ils pourraient faire des observations correspondantes. M. Faucheux pourrait peut-être aussi s'entendre avec son voisin de la Nièvre, M. Gaudré.

M. Lebreton nous écrit à ce sujet :

« J'ai reçu hier de M. Faucheux, receveur à La Guerche, une réponse à la lettre que je lui avais envoyée la semaine dernière. M. Faucheux désire faire ses observations météorologiques du soir, de 9 à 10 heures. Cette heure me va très-bien, et dans les jours où je pourrai disposer de mon temps, je choisirai de préférence l'intervalle de 9 à 10 heures. En dehors de ces heures, je ne recueillerai de notes que sur les bolides importants, comme celui que j'ai aperçu dimanche soir, vers 7^h 50^m, tomber verticalement entre le Bouvier et la Vierge. J'ai inscrit la trace de ce météore, et je vous la communiquerai. — J'ai reçu votre envoi des cartes de M. Hind, et j'en suis très-satisfait. »

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

1^{er} MAI 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 170.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

— La séance annuelle devait avoir lieu le lundi 9 mai, comme il a été dit dans le dernier numéro. La Commission administrative a décidé qu'en présence des préoccupations actuelles du pays il convenait d'ajourner d'une quinzaine de jours cette séance.

CORRESPONDANCE.

— *M. Arcimis.* — Cadix, le 17 avril.

On se souvient qu'à la suite d'une communication de *M. Hind*, touchant l'éclipse totale de soleil qui aura lieu au mois de décembre prochain, nous avons demandé des renseignements à *M. Arcimis* au sujet des stations qui seraient les plus avantageuses sur la ligne de Cadix à Gibraltar. Notre éminent correspondant qui avait promis de s'en occuper entre aujourd'hui dans les détails suivants :

« Il y a quinze jours que j'aurais pu vous écrire; mais je voulais vous envoyer une carte de la province de Cadix, et c'est ce que je fais à présent par le paquebot *Lionne* qui partira un de ces jours pour le Havre. (*La carte ne nous est pas encore parvenue.*)

» Vous verrez sur la carte trois lignes que j'ai tracées d'après les coordonnées suivantes :

Nautical Almanac.

	Latitude.	Longitude.
Ligne rouge.....	36° 51'	3° 2' 15"
»	36.43	2.36.15
»	36.37	2.10.15
»	36.30	1.44.15

Connaissance des Temps.

	Latitude.	Longitude.
Ligne bleue.....	36° 55' 0"	3° 15' 8"
»	36.40.24	2.23.24
»	36.27. 0	1.32. 6

Almanaque Nautico.

	Latitude.	Longitude.
Ligne noire.....	36° 47'	2° 52' 3"
»	36.40	2.26. 3
»	36.34	2. 0. 3
»	36.27	1.34. 3

» Tous ces éléments sont réduits au méridien de Madrid, qui est aussi le méridien de la carte : les trois lignes, bien que très-rapprochées, présentent quelques différences ; au lieu de former une courbe ou une ligne polygonale concave, elles forment une ligne brisée dont tous les sommets sont dirigés vers l'équateur comme il doit l'être, et un seulement et dans le sens du pôle. La courbe française n'a que trois coordonnées et ne présente pas cette irrégularité. Dans la carte de M. Hind, la ligne centrale passe à une distance moyenne du Puerto et de Serez, et, dans celle que j'ai l'honneur de vous remettre, les trois lignes passent tout près de Serez, soit un peu au nord, soit un peu au sud. C'est à cause de ces différences, que je ne sais pas précisément quelle sera la meilleure station.

» Serez et ses environs sont dans une très-bonne situation, et pour un observatoire, on n'aurait que l'embaras du choix : presque toutes les maisons de campagne sont peu élevées, très-solides et avec terrasse ; j'ai marqué sur la carte, avec une croix rouge, une magnifique possession que je destine pour le Président de l'Association et ses Collègues ; cette maison est parfaitement orientée, au milieu d'un grand terrain planté de vignes, et d'où on ne peut pas craindre la fumée d'un charbonnier ou les secousses d'une charrette. Dans les chambres du sud, on peut faire les expériences les plus délicates sur la photométrie, et on peut même préparer une bonne chambre noire pour étudier quelques phénomènes, par plusieurs personnes à la fois. Les chemins ne sont pas très-bons, mais les distances ne sont pas trop grandes. Nous avons chemin de fer jusqu'à Serez et au Puerto, mais les instruments peuvent aller par le Guadalete qui passe à 1 kilomètre de Serez. Plus à l'est de cet endroit commence la *Sierra*, c'est-à-dire les montagnes, et il serait plus difficile d'y trouver une bonne station.

» Au mois de décembre, nous n'avons d'autres ennemis que les nuages et le vent d'est ; ce vent, produit sans doute

par l'aspiration du Sahara, est humide et frais à Gibraltar, mais il s'échauffe en traversant les plaines de sable de cette partie de notre province, et prend alors une force extraordinaire ; aujourd'hui 17, il est tellement déchaîné que l'anémomètre accuse 700 grammes par décimètre carré.

» J'ai l'honneur de vous communiquer l'observation d'un bolide, faite le 26 mars à 9^h 13^m 20^s, t. m. de Cadix ; il était blanc, d'un éclat supérieur à Jupiter et à Sirius ; il illumina l'atmosphère et les maisons pendant deux secondes ; sa direction était sud-est nord-est du zénith à l'horizon, et il partit de δ Aurigæ et termina tout près de α Persée. »

— **M. Coumbary.** — Constantinople, le 12 avril.

Le *Bulletin* a publié une lettre de M. Coumbary, relative à un bolide extraordinaire tombé à Mourzouk : le Grand-Vizir a donné des ordres pour qu'il soit apporté, en totalité s'il est possible, à Constantinople. Comme il a été formé au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, par les soins de M. Daubrée, une belle collection d'aérolithes, notre confrère a vivement désiré obtenir au moins un échantillon de celui de Mourzouk, et nous nous sommes joints à lui pour arriver à ce résultat. M. Coumbary nous répond :

« Aussitôt que nous aurons reçu l'aérolithe tombé à Mourzouk, je m'enpresserai d'offrir, pour la collection du Muséum d'Histoire naturelle, le plus bel échantillon de la masse dont il s'agit ; sur ce sujet, j'écris aujourd'hui même à M. Daubrée.

» Je regrette que l'aérolithe étant tombé en un lieu à peu près sauvage, on ne puisse guère obtenir de renseignements relatifs à la trajectoire que le corps a parcourue avant d'atteindre le sol ; on ne pourra donc s'attacher qu'à déterminer sa composition chimique, et, par la suite, à quel groupe ce corps appartenait. Nous serons heureux s'il vient ajouter quelque nouvelle lumière au sujet de la brillante hypothèse formulée par M. Daubrée, et d'après laquelle les aérolithes seraient les fragments de quelque planète qui aurait éclaté dans l'espace.

» Le Gouvernement ottoman, a pris à cœur le développement de notre Observatoire météorologique ; nos relations avec l'intérieur du pays sont devenues plus étendues, et aujourd'hui on peut dire qu'aucun phénomène ne viendrait se produire sur un point quelconque de l'Empire, sans qu'immédiatement notre Observatoire en fût informé.

» Dans le courant de l'hiver, plusieurs violentes tempêtes ont sévi dans nos régions ; nous avons été heureux d'avoir pu avertir en temps utile les ports de l'Empire ottoman, et cela a été vivement apprécié par la marine de toutes les nations qui fréquentent nos mers, mers dangereuses durant la mauvaise saison.

« J'ai trouvé dans le *Bulletin de l'Association Scientifique de France*, qu'on pouvait avoir, par son entremise, la carte de l'éclipse totale du Soleil par Hind, je vous prie de donner l'ordre pour que la dite carte me soit expédiée. » (*La carte est envoyée.*)

— M. le Dr **Diamilla Muller**. — Florence, le 20 avril.

« J'ai l'honneur de vous faire parvenir un exemplaire de mes recherches sur le magnétisme terrestre. » (*Nous attendons de M. Muller un extrait de son beau travail pour l'insérer.*)

— M. **Dorna**, Directeur de l'Observatoire de l'Université de Turin, envoie les observations faites sur l'essaim des étoiles filantes du 12-14 novembre 1869.

— M. **Quenault**. — Montmartin-sur-mer (Manche), le 22 avril.

L'auteur nous envoie plusieurs exemplaires de son *Mémoire* sur les envahissements de la mer, et rend compte en ces termes d'une découverte qu'il a faite lors de la dernière marée d'août :

« Sous Hauteville-sur-mer, près d'un rocher appelé le *Maulieu*, j'ai trouvé un banc de terre végétale dans lequel reposent des troncs d'arbres tenant encore par les racines; il s'y trouve aussi une couche de tourbe. Dans les vives eaux ce banc est recouvert d'environ 12 mètres d'eau. Le chêne seul a conservé sa dureté, les autres essences de bois sont molles comme une pâte, quoiqu'elles aient conservé leur couleur et même leur écorce. Je suppose que l'immersion de ces bois date du VIII^e siècle. »

Nota.— L'Association Scientifique continuera à répandre les ouvrages dont les auteurs lui adresseront un dépôt d'exemplaires gratuits. Il suffira qu'on joigne à la demande les frais d'envoi, savoir 30 centimes pour la brochure de M. Quenault.

— M. **Tarbé**, ingénieur en chef à Rouen, Président de la Commission scientifique de la Seine-Inférieure, adresse ses propositions au sujet des récompenses à décerner aux observateurs, et ajoute :

« Je serais disposé à placer six nouveaux udomètres dans le département; je suppose que l'Association pourrait en payer deux, conformément à ses promesses antérieures. »

Les udomètres sont envoyés. M. l'Ingénieur en chef de la Seine-Inférieure a raison de croire que l'Association en paie le tiers. Quand une entreprise scientifique est commencée il faut la suivre avec constance; c'est la condition du succès. Notre Société a jugé qu'il était dans l'intérêt de la science

le l'agriculture d'établir une bonne carte udométrique la France; elle donnera son concours tant qu'il sera utile demandé.

— **M. Le Pingard.** — Saint-Lo, le 21 avril.

« A la réception de votre lettre je me suis occupé de vous trouver un bon correspondant pour l'étude des étoiles filantes.

» J'ai songé à M. Cirou, instituteur communal à Montbray, qui a pour les observations et l'étude de la météorologie plus que de l'aptitude, je dirai une vraie passion. J'ai l'honneur de vous le proposer comme correspondant et de vous prier de lui adresser des instructions pour qu'il remplisse la mission dont vous voudrez bien l'honorer. A mon avis, M. Cirou placé comme il est, sur un point élevé du département, vous rendra les services que vous donne, de son côté, M. le curé de Sainte-Honorine-du-Fay. Je m'estimerai heureux s'il remplit à votre satisfaction ce que vous attendez de lui. »

Nota. — Les documents demandés seront sans délai expédiés à M. Cirou, qui sera mis en relation avec M. le curé de Sainte-Honorine-du-Fay.

— **M. Sausseret.** — Bolide du 20 avril 1870.

« Hier soir, 20 avril, à 9^h 10^m, j'ai aperçu à l'ouest un météore très-lumineux qui, partant du centre et au-dessous d'une ligne tirée de Régulus à Procyon, est allé obliquement vers le centre d'une autre ligne qui joindrait Procyon à Sirius.

» Ce météore avait une intensité de lumière égale, si ce n'est supérieure, à celle de Vénus dans son plus grand éclat, et sa couleur était bleuâtre comme celle de Jupiter; il s'est éteint sans le moindre bruit et n'a pas mis plus de deux ou trois secondes pour fournir sa course. »

— **M. Doyère, fils.** — Bonnebosq (Calvados), le 21 avril.

« Hier soir, 20 avril, à 9^h 5^m, temps vrai, un magnifique bolide est apparu à 1 degré environ au sud de δ de la Vierge, est passé à 2 degrés en-dessous de α de l'Hydre, et il s'est dérobé derrière des nuages qu'il a éclairés fortement par transparence pendant quelques secondes.

» D'abord très-petit, ce bolide lors de sa disparition avait un diamètre de 15 minutes environ. Il laissait derrière lui une longue traînée lumineuse et lançait des globes de la grosseur de Sirius.

» Sa couleur était très-vive et bleue, son éclat allait en augmentant jusqu'au moment où il est disparu derrière les nuages qui s'étendaient jusqu'à l'horizon et ont empêché de suivre sa marche au delà du point où il s'est caché.

» La longitude de Bonnebosq est 2° 9' 9" ouest.

» Aucune explosion ne s'est fait entendre, du moins dans les cinq minutes qui ont suivi son apparition. Il a été visible pendant environ trois secondes.

» Pendant la soirée beaucoup d'étoiles filantes se sont montrées partant de la région du Lion et se dirigeant dans tous les sens.

» L'aurore boréale du 5 avril a été observée à Bonnebosq ; elle était très-brillante et s'étendait de l'est-nord-est au nord-ouest. Son élévation était de 45 degrés.

» Le 12 avril j'ai observé à 5 heures, temps vrai, un parhélie. Diamètre du grand cercle : 45 degrés environ. En S', S' sur la ligne horizontale passant par le centre du Soleil se montraient deux Soleils très-brillants, points de départ de deux traces lumineuses présentant les couleurs de l'iris. En S'', à la partie supérieure, un arc tangent de couleurs grisâtres et au point de contact un espace brillant et blanc, d'une forme rectangulaire. Le phénomène a duré jusqu'au coucher du soleil.

» Le lendemain 13, à 1^h 15^m, halo très-brillant de 44 degrés sans parhélie. »

— **M. J. Marquès di Braga.** — Paris, le 22 avril.

« J'ai l'honneur de vous adresser quelques renseignements sur un bolide observé par moi et mon frère à Chevreuse (département de Seine-et-Oise), le mercredi 20 du courant, à 9^h 13^m du soir.

» Ce bolide m'a paru se diriger vers l'ouest. Son plan faisait avec l'horizon un angle de 30 degrés.

» Il s'est éteint en un point du ciel dont la hauteur au-dessus de l'horizon était de 7 degrés et dont la verticale faisait avec le méridien (du côté de l'ouest) un angle de 108 degrés. La couleur et celle de la traînée d'étincelles qu'il laissait après lui étaient blanc-bleuâtre. Je n'ai entendu aucune détonation. »

— **M. l'abbé Vuillemin**, professeur au Grand-Séminaire, à Vesoul (Haute-Saône). — 23 avril 1870.

« Dans votre dernier *Bulletin de l'Association scientifique de France*, n° 168, vous publiez un grand nombre de documents relatifs à l'aurore-boréale du 5 avril, et je ne vois aucun renseignement venu de Franche-Comté. Cependant ce brillant phénomène a été vu et admiré à Vesoul (Haute-Saône). Il était de la plus grande magnificence vers 8^h 10^m (heure du pays). J'aurais à vous répéter les mêmes détails qui vous ont été donnés, par M. Gramant par exemple (p. 248), relativement à la position, à l'étendue et à la durée de l'aurore. Des trois branches, celle du milieu était de beaucoup la plus étendue et la

plus lumineuse, d'une belle teinte rose, et d'un éclat mobile, changeant. Tout le ciel était éclairé presque du nord à l'ouest, et un instant quelques personnes ont cru à un incendie.

» L'Association a daigné m'accorder une médaille d'argent pour les travaux météorologiques auxquels je me suis livré avec non moins de plaisir que d'ardeur, et je saisis avec empressement cette circonstance, qui me permet de témoigner toute ma reconnaissance. »

— M. l'abbé **Muller**, curé à Ichtratzheim (Bas-Rhin), adresse l'ensemble des observations faites par lui pendant le mois de mars 1870. M. le curé conclut que la fin de l'hiver s'est passée de la façon la plus favorable ; que le mois de mars n'a été ni trop sec, ni trop humide, et que, si l'on en croit les proverbes agricoles, l'abondance devra exister dans la cave et dans le grenier du cultivateur.

— M. le Dr **Damoiseau**, président de la Société des médecins de l'Orne, nous adresse un Rapport approuvé sur le *Speculum laryngien* de notre Collègue d'Evreux, M. le Dr de Labordette, instrument dont nous avons déjà parlé dans le *Bulletin*. Le Rapport de M. Damoiseau est renvoyé à la Commission scientifique.

RÉUNION DES DÉLÉGUÉS DES SOCIÉTÉS SAVANTES DE LA SORBONNE.
(Extrait du *Journal Officiel de l'Empire*.)

Le mercredi 20 avril 1870, à midi, a eu lieu dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne la neuvième réunion annuelle des Sociétés savantes des départements.

M. Le Verrier, sénateur, président de la Section des sciences du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes, a présidé la séance d'ouverture.

Le bureau était composé ainsi qu'il suit :

M. Le Verrier, sénateur, président ; M. Milne Edwards, vice-président, et M. Blanchard, secrétaire de la Section des sciences ; — M. le marquis de la Grange, sénateur, président ; M. Léon Renier, vice-président et M. Chabouillet, secrétaire de la Section d'archéologie ; — M. Amédée Thierry, sénateur, président ; M. Hippeau, secrétaire de la Section d'histoire.

Les représentants des Sociétés savantes étaient, comme les années précédentes, fort nombreux.

M. Le Verrier a donné lecture des Arrêtés du Ministre, relatifs à la réunion des délégués des Sociétés savantes, à la composition des bureaux des trois Sections.

M. Amédée Thierry a prononcé ensuite quelques paroles,

sur l'importance et le résultat des concours académiques, inaugurés cette année aux termes du décret du 30 mars 1869.

M. Le Verrier a rappelé alors que les lectures instituées à la Sorbonne ont déjà dix années d'existence, et il constate qu'elles ont porté les plus heureux fruits. « Elles ont établi entre les savants des diverses contrées de la France des liens sérieux, et ont contribué à donner aux travaux littéraires et scientifiques un niveau de plus en plus élevé. Sans doute, l'étude console l'homme dans la retraite et la solitude ; toutefois, celui qui marche à la découverte de vérités nouvelles a besoin de l'appui et du contrôle de ses émules ; il doit épurer ses idées au contact de la société scientifique.

» Lorsque, en outre, on travaille avec la perspective d'avoir à développer un jour les résultats de ses recherches devant une assemblée qui réunit toutes les lumières, on est plus sévère pour soi-même, on se contente plus difficilement, on creuse, on approfondit un sujet auquel on ne veut laisser aucune tache indigne de cette grande réunion : *Sylvæ sint consule dignæ*.

» Chaque année, en entendant les Rapports présentés par MM. les présidents et les secrétaires des Sections, l'assemblée a pu juger combien est vraie cet affirmation que le niveau de nos travaux va sans cesse en s'élevant, et nous en aurons cette année un témoignage particulier dans les résultats du concours sur le prix de l'Empereur.

» C'est à la Section d'histoire qu'appartient l'honneur cette année, et ce n'est pas une indiscretion que d'affirmer dès à présent combien les travaux présentés au concours ont dépassé, par leur science, tout ce qu'on était en droit d'attendre. Nul doute qu'il n'en soit ainsi l'année prochaine au sujet de l'archéologie, cette science nationale. Les sciences, une fois leur tour venu, comptent sur un concours non moins élevé. »

Après cette allocution, les trois Sections se sont rendues dans les salles qui leur étaient réservées, pour entendre la lecture des travaux envoyés par MM. les Délégués.

Les recherches exposées dans la Section des sciences ont été nombreuses, variées et savantes. Nous donnerons les extraits qui nous seront remis par nos Collègues.

**RECHERCHES SUR LES OISEAUX FOSSILES DU BOURBONNAIS ;
par M. Alphonse-Milne Edwards.**

Les découvertes paléontologiques faites depuis quelques années dans le département de l'Allier, par M. Alphonse-Milne Edwards, prouvent qu'à l'époque géologique durant laquelle se formèrent les terrains tertiaires moyens, le centre de la France était habité par des oiseaux analogues à ceux

qui, de nos jours, ne vivent que dans les régions tropicales, et que cette ancienne faune ornithologique avait un caractère africain. Effectivement, dans un premier travail présenté à l'Académie des Sciences en 1865, M. Alphonse-Milne Edwards avait fait connaître l'existence d'os fossiles d'Ibis, de Pélicans et de Flamants dans les calcaires miocènes du département de l'Allier, et, dans un Mémoire lu devant la même Académie, le 14 mars dernier, ce naturaliste nous apprend que les terrains tertiaires du Bourbonnais renferment aussi des débris provenant indubitablement de Perroquets, de Couroucous, de Salanganes, de Gangas, de Marabouts et de Serpentinaires.

« Les Perroquets, dit l'auteur, constituent une famille parfaitement naturelle, bien délimitée et facile à caractériser par la conformation de ses os, aussi bien que par ses formes extérieures. Elle occupe dans les deux mondes les régions les plus chaudes et ne compte aujourd'hui aucun représentant ni en Europe ni dans l'Asie extra-tropicale, ni dans la partie de l'Amérique située au nord du golfe du Mexique. . . .

» A l'époque tertiaire il existait en France un Perroquet qui, par ses caractères ostéologiques, s'éloigne notablement des types australiens, ainsi que des Aras et des autres genres américains, et présente beaucoup d'analogie avec certaines espèces africaines, particulièrement avec le *Psittacus erythacus* du Sénégal et de l'Afrique australe. Ce Perroquet tertiaire, que j'ai désigné sous le nom de *Psittacus Verrauxii*, et que je décrirai dans une des prochaines livraisons de mon ouvrage sur les Oiseaux fossiles, est l'unique exemple d'un Psittacien ayant vécu aux époques géologiques, et il établit un premier trait de ressemblance entre la faune ornithologique miocène de l'Allier et la faune actuelle de l'Afrique.

» Les Couroucous ou Trogons, dont le plumage est non moins éclatant que celui des Perroquets, habitent aujourd'hui les parties les plus chaudes du globe; on les trouve en Amérique, en Asie et en Afrique, mais seulement dans la zone torride; or j'ai recueilli, dans les dépôts de Saint-Gérard-le-Puy, des os qui appartiennent indubitablement à un Couroucous. Ces Oiseaux habitent d'ordinaire les lieux très-boisés, où ils se nourrissent d'insectes : aussi la présence du *Trogon gallicus* dans le Bourbonnais tend à prouver qu'il existait, au voisinage des lacs de cette partie de la France, des forêts considérables.

» Les Gangas vivent aujourd'hui en Afrique, ainsi que dans les régions chaudes de l'Asie; ils ne sont que de passage dans le sud de l'Europe, mais ils se trouvent représentés dans la faune ancienne de l'Allier par une espèce particulière, à laquelle j'ai donné le nom de *Pterocles sepultus*.

» Les Salanganes, qui ont été confondues avec les Hironnelles par la plupart des ornithologistes, mais qui s'en éloi-

nent beaucoup par leur mode d'organisation et appartiennent à la famille des Martinets ou Cypselides, n'habitent maintenant que l'Inde, la Cochinchine, quelques îles de la Polynésie et les îles Mascareignes. Une espèce de la même famille, et très-voisine des Salanganes actuelles, a laissé des débris dans les terrains tertiaires du Bourbonnais.

» Un grand Oiseau de la famille des Cigognes semble représenter, dans la faune miocène de cette même région, les Marabous, qui, aujourd'hui, se rencontrent depuis le Sénégal jusqu'en Cochinchine.

» La découverte d'un Secrétaire au milieu de cette population ancienne me paraît très-intéressante au point de vue des indications biologiques que l'on peut en déduire et au point de vue zoologique. Le *Serpentarius* ou *Gypogeranus reptilivorus*, qui se trouve en Afrique, depuis l'Abyssinie jusque dans le voisinage du Cap de Bonne-Espérance, est aujourd'hui l'unique représentant d'une famille particulière d'Oiseaux de proie organisés pour la course plutôt que pour le vol ; or, ainsi que je l'ai montré pour les Flamants, les groupes zoologiques qui, à l'époque actuelle, ne sont représentés que par une seule ou un très-petit nombre d'espèces, avaient probablement, à une époque ancienne, une importance numérique non moins grande que les autres groupes naturels de même valeur. L'existence d'un second membre de la famille des Serpentarides à l'époque miocène me paraît donc être un fait important pour la zoologie, et la présence de ces grands Oiseaux de proie en France et en Afrique, à des périodes différentes, constitue un nouveau trait de ressemblance entre la faune miocène du Bourbonnais et la faune actuelle du continent africain. Je n'ai encore trouvé qu'un seul os du pied de ce Secrétaire fossile, mais les caractères organiques de cette partie du squelette sont si nets, qu'il ne peut y avoir aucune incertitude quant à la détermination du type auquel appartient l'Oiseau dont cette pièce provient. »

Jusqu'ici les paléontologistes ne savaient presque rien sur l'ancienne faune ornithologique de la France, et les faits constatés par M. Alphonse-Milne Edwards offrent beaucoup d'intérêt pour l'histoire physique du globe aussi bien que pour la zoologie, car d'après le caractère particulier de cette faune il paraît probable qu'à l'époque miocène le climat de cette partie de l'Europe devait être analogue à celle qui, de nos jours, existe dans l'intérieur de l'Afrique.

LES CRISTAUX DOUBLES DE LA NEIGE; par M. J. Girard.

Lorsque l'on examine les aiguilles prismatiques de la glace qui se produisent sur une vitre humide exposée à un froid

assez intense, il est facile de remarquer qu'elles affectent, dans leur rapide formation, une grande irrégularité dans le caractère du système cristallin; les causes multiples qui entrent concurremment dans la solidification de l'eau intervertissent la voie naturelle du phénomène. Mais elles sont détruites en partie quand une gouttelette d'eau, émanant des régions supérieures de l'atmosphère, passe successivement à travers des couches d'air dont la température est inférieure au zéro du thermomètre. Cette gouttelette isolée, se rapprochant de la forme sphérique, est plongée dans un air ambiant uniforme. Dans sa chute elle cristallise en neige, suivant le système hexagonal, caractère invariable dans ses principaux éléments constitutifs.

La cristallisation commence à s'effectuer à la périphérie suivant six branches équidistantes. La variété qui existe dans ces ramifications adhérentes au noyau central est motivée par les écarts dans les différences de volume des gouttelettes passant à travers des couches de l'atmosphère, dont la température n'est pas uniformément semblable; quelques fractions de degré déterminent ces aspects multiples des fleurs de neige. Leurs dimensions variant en outre de 1 à 7 millimètres environ, il s'ensuit que les cristaux sont modifiés suivant les quantités de liquide qui sont entrées dans leur précipitation. Si les unes sont insuffisantes à leur complet achèvement, les autres sont trop importantes, proportionnellement au volume moyen, dont les limites ne peuvent être dépassées. Ce dernier cas donne naissance à un *dédoublement* symétrique, sans séparation de la gouttelette, qui se solidifie ainsi en deux parties. Dans cette subdivision, la réunion de chaque système cristallin, s'opère au moyen d'un petit étai à section prismatique hexagonale, ayant chacune de ses arêtes correspondant exactement à la naissance de chacune des six branches régulières des formations cristallines qu'il réunit. Le plus fréquemment il est plein, mais quelquefois aussi il est creux, étant plus épais, conservant malgré cela sa même section géométrique. Les cristaux doubles paraissent être un cas particulier de la neige, dans lequel ils ne s'écarteront pas des caractères génériques.

La température de -3 degrés à la surface du sol est celle qui semble être le plus favorable aux observations; il est nécessaire que les flocons voltigent dans un air assez froid pour pouvoir être recueillis, tels qu'ils ont été précipités des régions atmosphériques, sur un drap noir que l'on soumet au microscope. (Observation du 19 janvier 1870.)

SYNTHÈSE D'UN ACIDE AROMATIQUE, L'ACIDE ISOTOLUIQUE. —

Note de M. **Wurtz**.

Lorsqu'on chauffe un mélange de toluène bromé et d'éther chloroxycarbonique avec de l'amalgame de sodium, il se forme, comme je l'ai montré récemment, un éther toluïque dont j'ai retiré un acide aromatique volatil, fusible à 153 degrés. Ce produit, traité à plusieurs reprises par une quantité d'eau bouillante insuffisante pour le dissoudre, a d'abord cédé à l'eau un acide plus fusible que l'acide toluïque, lequel s'est concentré dans le résidu et s'est déposé à l'état de pureté des dernières solutions. Il présentait le point de fusion 176 à 177 degrés. L'acide plus fusible a été retiré des premières eaux mères, et purifié par plusieurs cristallisations dans l'eau bouillante. On l'a obtenu finalement avec le point de fusion 90 degrés. C'est celui de l'acide isotoluïque. L'identité de cet acide avec l'acide isotoluïque de M. Ahrens a été vérifiée d'ailleurs par l'analyse du sel de calcium.

Ce dernier cristallise avec 2 molécules d'eau, tandis que le toluate en renferme 3.

Il résulte de ce qui précède que, par l'action du sodium sur un mélange chloroxycarbonique et de toluène bromé, il se forme deux acides toluïques isomériques l'un avec l'autre, fait qui trouve une explication très-simple dans l'existence de deux isomères du toluène bromé. MM. Hübner et Wallach ont démontré, en effet, que le toluène bromé est un mélange de deux bromures isomériques, un solide et un liquide.

UNE NOUVELLE LUMIÈRE ARTIFICIELLE, par M. **E. Saint-Edme**.

Chacun sait qu'une lumière dépend, quant à l'intensité des rayons qu'elle émet, de la température à laquelle sont portées les molécules solides qu'elle renferme. La couleur de cette lumière, les propriétés physiques de ses rayons, dépendent de la nature de ces particules solides. Les flammes du gaz hydrocarboné, des huiles, des corps gras, des hydrocarbures, ont une couleur jaunâtre qui se rapproche d'autant plus du blanc que la température de la flamme est plus élevée. Les lumières émises par ces différentes flammes ont un pouvoir chimique presque nul, en raison de l'absence des rayons bleus, violets et extra-violets. Mais toutes proviennent de l'irradiation du carbone qui est en suspension dans la flamme; et, si elles se rapprochent du blanc quand on élève la température du carbone, il faut admettre qu'un même corps émet des rayons de nature de plus en plus réfrangible à mesure que sa

température s'élève, de même qu'une corde rend des sons plus aigus en raison de la tension qu'on lui fait subir. C'est en vertu de ce principe, que la lumière émise par l'arc voltaïque, laquelle est due à l'irradiation des molécules de carbone qui vont continuellement du pôle positif au pôle négatif, possède les rayons les plus réfrangibles du spectre, y compris une partie notable des rayons extra-violet.

Si l'on considère des corps susceptibles de supporter une très-haute température sans disparaître à l'état gazeux, on pourra constituer autant de sources lumineuses à haute intensité, et dont les caractères physiques seront dissemblables. Les lecteurs des *Annales industrielles* connaissent assez la lumière oxy-hydrogène, et aussi les récents travaux de MM. Tessié du Motay et Maréchal, pour qu'il ne soit pas nécessaire de revenir sur ce sujet. Il suffira de dire que, analysée optiquement, cette lumière, qu'elle soit émise par la chaux, la magnésie ou la zircone, donne un spectre identique, caractérisé par la minime proportion des rayons violets, c'est-à-dire de ceux qui agissent chimiquement. Mais si, au lieu des oxydes métalliques, on porte les métaux eux-mêmes à l'irradiation, on peut dire qu'ils émettent une lumière dont le spectre est complémentaire de celui fourni par la lumière de leurs oxydes. Ainsi, la lumière émise par la magnésie donne lieu à une image spectrale limitée à une bande très-mince de violet; la flamme du magnésium brûlant à l'air fournit de larges bandes de bleu, de violet, et les matières phosphorescentes accusent une prolongation considérable dans l'échelle des rayons qui, insensibles à notre œil, se révèlent aux substances photographiques. Aussi a-t-on eu tort de dire que la lumière du magnésium était due à l'irradiation de la magnésie qui résultait immédiatement de l'oxydation du métal à l'air. La lumière au magnésium a jusqu'ici été plutôt employée comme curiosité que comme utilité en matière de photographie; et, cependant, elle aurait pu rendre de réels services. Quoi qu'il en soit, la pratique ne l'a pas adoptée, peut-être autant à cause du prix de revient du métal, qu'à cause de l'irrégularité de sa combustion. M. Van Monckoven, en étudiant l'action de la flamme oxy-hydrogène sur un certain nombre de sels alcalino-terreux, a été frappé de la vive lumière qu'émettait le chlorure de magnésium. L'analyse optique de cette lumière a révélé dans sa constitution une richesse de rayons bleus, violets et extra-violet, comparable à celle de la lumière du magnésium. Son pouvoir photogénique serait-il le même? C'est ce qu'a prouvé aussi l'expérience directe. Le fait s'explique en considérant ce qui se passe quand la flamme oxy-hydrogène influence le chlorure de magnésium. Cette substance saline est décomposée par l'hydrogène qui s'empare du chlore;

le magnésium est rendu libre, et il brûle librement dans l'oxygène. On a donc, en réalité, de la lumière au magnésium.

Le mode de production de cette nouvelle lumière est très-simple; il suffit de mouler le chlorure de magnésium sous forme de cylindres, et de les substituer aux crayons de chaux, de magnésie ou de zircone, dans le chalumeau oxy-hydrogène. On obtiendra ainsi une lumière, moins éclatante que celle fournie par ces oxydes, mais essentiellement photogénique.

Les applications photographiques de la nouvelle lumière au magnésium sont très-importantes. La plus intéressante sera l'exécution des agrandissements de clichés. Pour que cette opération soit exécutée dans de bonnes conditions, il est essentiel que la source lumineuse se réduise, autant que possible, en un point: c'est le cas de cette source lumineuse. Aussi l'expérience a-t-elle prouvé que les contours des épreuves agrandies sont très-nets. La lampe au magnésium donnerait un ruban de flamme qui occasionnerait plusieurs foyers optiques, d'où un flou complet dans les contours de l'épreuve.

Il y a une autre application de cette lumière photogénique qui nous a fait défaut avec la simple lampe au magnésium, et qui pourrait réussir avec la nouvelle lumière, c'est le levé photographique des décors et mises en scène de théâtre. La lumière électrique non-seulement est trop dispendieuse, mais elle n'est pas assez photogénique, et il serait très-intéressant de résoudre cette question, qui importe beaucoup pour la reproduction rigoureusement exacte des décors et des effets à produire sur les scènes de certains théâtres. (Extrait des *Annales Industrielles*.)

ACCIDENTS DUS A LA PRÉSENCE D'UN TENIA. — Note de
M. le Dr Maurin.

Le nommé X..., âgé de quarante-deux ans, commis, d'une constitution athlétique, sans antécédents morbides, issu de parents sains, éprouve des malaises de plus en plus graves. C'étaient d'abord des douleurs sourdes dans le creux épigastrique. Ces douleurs ont ensuite pris la forme d'une gastralgie intense, avec des rémissions et des exacerbations que rien ne pouvait expliquer.

Quelques mois plus tard, des vertiges sont venus se surajouter à la douleur épigastrique. Enfin, depuis huit mois environ, la gastralgie a cédé, mais il est survenu un sentiment de vertige presque continu, une douleur fixe à la nuque et entre les deux épaules; sensation de propulsion en avant, lorsque le malade suit la pente d'un plan incliné; sensation

d'un corps mou comme un matelas sous la plante des pieds pendant la marche; sentiment d'une fin prochaine, penchant subit au suicide.

Les organes de la respiration et de la circulation ne présentent aucun bruit anormal.

Il y a des alternatives de diarrhée et de constipation; celles-ci prédominent. Langue légèrement saburrale. Conservation complète de la forme et de la force musculaire, et diminution notable de l'embonpoint.

Je me trouvais en présence d'un cas difficile au point de vue du diagnostic. Avais-je affaire à une sclérose de la moelle? à un *vertigo a stomacco læso*?

Les symptômes de la première de ces maladies étaient assez patents; mais cependant une sclérose datant de quatorze mois aurait dû amener une atrophie musculaire, une diminution des forces, un amaigrissement que je ne rencontrais pas chez le sujet en observation.

Le *vertigo a stomacco læso* était assez bien caractérisé; mais il fallait admettre des symptômes sympathiques bien nombreux, et le défaut d'hémorrhagie, le peu d'émaciation s'accordaient mal avec une lésion grave qui seule eût pu déterminer de tels accidents.

L'indication thérapeutique actuelle était plus claire, la constipation datant de trois jours, et l'état saburral de la langue prescrivait un purgatif.

Le malade faisait usage, en ce cas, de 25 grammes d'huile de ricin, sous l'influence desquels plusieurs selles avaient lieu, mais sans amendement des symptômes cérébro-spinaux.

Je voulus essayer d'un purgatif répulsif et j'ordonnai 80 centigrammes de calomel. Le surlendemain, X... m'apportait plusieurs anneaux de *tænia solium*, qu'il avait recueillis dans les selles.

L'explication de tout ce cortège pathologique si bizarre me fut donnée. Le koussou fut administré, un long *tænia* rendu, et toute cette pléiade de symptômes ci-dessus énumérés disparut comme par enchantement.

Les phénomènes sympathiques produits par la présence du *tænia* sont des plus divers et des plus nombreux.

A côté de cette observation, je pourrais reproduire celle d'un éminent docteur qui, dans le courant du mois dernier, essentait tous les accidents d'une congestion cérébrale: céphalalgie, obstruction de l'intelligence, amnésie incomplète, difficulté de la parole. Notre confrère, sujet à la goutte, craignait une métastase, et pour la conjurer, prit un purgatif qui mena quelques anneaux de *tænia*. Le koussou le délivra de hôte importum et fit disparaître tout danger. (Extrait de *La santé*.)

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A NANTES
PENDANT L'ANNÉE 1869, par M. **Huette**.

En établissant trois divisions principales, dont la première comprend le nombre des jours de beau temps, la seconde celui des jours nuageux ou de temps véritable, la troisième le nombre des jours de mauvais temps, avec ciel couvert, nous trouvons : pour la première de ces trois divisions, 122 jours; pour la seconde, 185 jours, et enfin 58 jours pour celui de la troisième. Il y a eu 120 jours dans lesquels il est tombé de la pluie; 189 de vent, avec plus ou moins de violence, 187 de brumes et de brouillards avec une intensité plus ou moins forte; 21 de gelées, pendant lesquels il est tombé de la grêle; 8 de petite neige fondante sur la terre, et 3 de tonnerre sans grand orage caractérisé.

Les vents ont régné, en moyenne du nord : pendant 56 jours; du nord-est, 55; de l'est, 35; du sud-est, 21; du sud, 33; du sud-ouest, 44; de l'ouest, 74; du nord-ouest, 47.

La moyenne pression annuelle du baromètre, réduite au niveau de l'étiage de la Loire et à la température de la glace fondante, a été exprimée, savoir : celle du matin, par $0^m,76180$; celle de 3 heures du soir, par $0^m,76185$; la plus forte pression, par $0^m,772$; et la moindre, par $0^m,740$. La température moyenne du jour annuelle a été $13^{\circ},20$. Le plus grand degré d'élévation de la température a été de $34^{\circ},5$ les 12 et 17 juillet. Le plus grand refroidissement, de 7 degrés au-dessous de la glace.

La quantité de pluie recueillie a été au-dessous de la moyenne de nos plus faibles; elle ne s'est élevée qu'à $0^m,504$ de hauteur d'eau, et elle ne s'est élevée à ce chiffre que par la pluie tombée pendant les derniers mois. Pluie du mois de décembre 1869, ainsi obtenue en pleine campagne : $0^m,0912$.

L'humidité moyenne de l'année a eu pour expression 71 degrés, l'extrême 90 et la moindre 54 degrés.

Un assez grand nombre de tempêtes et de gros temps ont éclaté sur la ville et les côtes des environs de Nantes :

Gros temps, les 2, 5, 16, 19 et 31 du mois de janvier;

Tempête le 1^{er} février, et gros temps le 13;

Gros temps, les 18 et 21 mars;

Orage, dans la nuit du 23 au 24 juin;

Gros temps, les 11, 18, 20 septembre et fin du mois;

Tempête, les 1^{er} et 10 octobre;

Gros temps le 1^{er}, et tempête le 4 novembre;

Gros temps, les 6 et 28 du même mois;

Gros temps, les 15, 16 et 19 décembre, etc.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

8 MAI 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 171.

(MENSUEL 56.)

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

— Nous avons dit dans le dernier numéro, p. 273, que la Commission administrative avait décidé, en raison des préoccupations actuelles du pays, l'ajournement momentané de la séance annuelle qui devait avoir lieu le 9 mai. Nous reproduisons cet avis dans le présent *Bulletin mensuel*, afin qu'il parvienne à tous les Associés.

— Le Comité météorologique de l'Association s'est réuni le vendredi 29 avril, sous la présidence de *M. Belgrand*, inspecteur général des Ponts et Chaussées. Il a chargé *MM. Payen* et *Barral* d'examiner les travaux de météorologie agricole; *MM. de la Roncière le Noury* et *Ploix* les observations à la mer; *MM. Belgrand* et *Lemoine* les propositions des Commissions scientifiques départementales.

— Le Secrétariat de la Société a besoin d'un homme sûr, sachant écrire convenablement et qui puisse être chargé des recettes. Nous nous adressons à nos Collègues pour nous le procurer.

CORRESPONDANCE.

— *M. Neyt* (de Gand), et *M. Garcerie*, de la Société de statistique de l'Isère, désirent avoir les premiers volumes du *Bulletin de l'Association Scientifique*. Les n° 7 et 27 étant épuisés, le Secrétariat regrette de ne pouvoir donner satisfaction à ces Messieurs. Nous nous conformons à leur désir en vous informant si ces numéros resteraient sans emploi entre les mains de quelques-uns de nos Collègues; et si l'on voudrait bien en ce cas les remettre au Secrétariat, nous les transmettrions à *MM. Neyt* et *Garcerie*.

— **M. Charpentier**, curé de Ris-Orangis, nous exprime le désir de voir le *Bulletin* présenter avec plus d'étendue le résumé des œuvres et publications scientifiques. Nous prions notre Collègue de vouloir bien remarquer que le *Bulletin* qui, à l'origine, ne devait comprendre que huit pages par semaine, a été porté à seize, sans accroissement de prix.

Si l'on voulait faire de lui une revue plus étendue, il faudrait nécessairement en élever les conditions, comme on peut s'en rendre compte par l'analyse qui a été donnée dans le *Bulletin*, n° 168, des recettes et des dépenses de la Société.

Nous serons même, dans ces limites, obligés d'attribuer deux feuilles, c'est-à-dire 32 pages au prochain numéro, pour faire paraître nombre d'articles en retard.

— **M. le Préfet de la Haute-Saône** et **M. l'Ingénieur en chef d'Eure-et-Loir** nous adressent les propositions des Commissions de ces deux départements.

— **M. Huette**, président de la Commission de la Loire-Inférieure, nous adresse un résumé de la situation des études météorologiques dans ce département.

— **M. Tarbé**, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Rouen, envoie la liste de vingt-deux stations nouvelles, que la Commission scientifique de la Seine-Inférieure abonne au *Bulletin hebdomadaire de l'Association*. Ces stations, jointes aux quarante-huit déjà abonnées antérieurement, portent à soixante-dix le nombre des stations de la Seine-Inférieure qui reçoivent le *Bulletin*, à partir du 1^{er} mai 1870.

Nous croyons que la Commission de la Seine-Inférieure apprécie avec *justesse* le meilleur mode d'encouragement qui puisse être donné aux observateurs. Ce témoignage de satisfaction de la Commission leur est présent toute l'année, et ce qui est surtout important, il leur donne la connaissance de toutes les principales questions scientifiques qui se déroulent successivement devant les sociétés savantes de France.

— **M. Coumbary**. — Constantinople, le 20 avril.

Je vous envoie une Notice relative à l'aurore boréale du 5 avril; cette Notice a été rédigée par **M. Lacoine**, qui a fait des observations sur les lignes télégraphiques :

« Le 5 avril, vers 2 heures du soir, heure moyenne de Constantinople, pendant que la station de Péra transmettait à celle de Semlin, par l'appareil Hughes, le travail devint presque subitement impossible; Semlin se plaignit de ne rien recevoir et nous crut ensuite disparu, quoique Péra ne cessât de l'appeler. Me trouvant présent à la station de Péra, je fis prendre la ligne sur Morse sans prévenir Semlin, et j'observai un fort

contact que j'attribuai d'abord à la pile d'un poste voisin, mais ayant fait rentrer provisoirement deux postes intermédiaires dans le circuit, je vis qu'il n'en était rien et que ce contact était bien dû à un courant naturel, d'autant plus que sa permanence et ses lentes variations n'auraient pu s'expliquer. Alors je procédai rapidement à quelques expériences faites avec les appareils de transmission, n'en ayant pas d'autres sous la main, et j'observai les faits suivants.

» En étant sur Morse, et après avoir isolé deux à trois secondes le manipulateur, sans contact avec la pile, on obtenait un courant énergique de décharge en revenant à la position de repos; à tel point, que la palette du relai (Digney) a été plusieurs fois attirée avec une telle violence, qu'elle fonctionnait même lorsqu'on appuyait le doigt fortement dessus; à chaque reprise d'isolation la décharge était variable, mais toujours forte.

» Une fois ce courant de décharge obtenu, il ne restait plus qu'un courant continu beaucoup plus faible. Je tendis alors le ressort du relai, mais sans faire cesser le contact, et je vis que Semlin nous appelait continuellement par Hughes, mais l'appareil Morse fonctionnait renversé, c'est-à-dire qu'au lieu de reproduire les points si reconnaissables d'un appel Hughes, il reproduisait des barres séparées par de petits espaces blancs également distribués. Je repris alors la ligne sur Hughes, et chaque fois que j'isolai l'interrupteur et que je le ramenai ensuite à la position de réception, l'appareil faisait un seul tour, puis cessait de fonctionner malgré les attaques de Semlin et quoique l'appareil fût réglé à sa plus grande sensibilité.

» De tous les faits que j'ai observés, et quoique je n'aie pu observer à la boussole, j'ai dû conclure que la ligne était parcourue par un fort courant continu, mais variable; ce courant était, en général, de sens contraire à celui de la transmission et par conséquent dirigé de l'ouest à l'est, sur la ligne, ce qui indiquerait un courant terrestre du nord au sud, vu la position oblique de la ligne; mais l'existence d'un fort courant de décharge, par conséquent de même sens que celui du travail, complique la question. Ce courant naturel n'était pas dû à l'action d'un orage; je l'ai d'abord attribué à l'influence d'une aurore boréale, quoique ce genre d'influence soit bien rare dans nos contrées. Je crois pourtant qu'il faut aussi admettre l'action de nuées fortement électriques et circulant au-dessus de la ligne, comme ayant contribué à compliquer les faits observés; car le même jour il est tombé de la grêle à Constantinople et en divers points de la ligne, en assez grande quantité. Enfin, deux jours après j'ai appris qu'une aurore boréale était apparue, à peu près au moment où mes observations ont été faites.

» Il me semble donc certain que les effets qui ont eu lieu ici sont dus aux deux causes combinées de l'aurore boréale et des nuées électriques; car, à ma connaissance, l'aurore boréale n'a pas causé de perturbations sensibles sur nos autres lignes. Il reste maintenant à savoir si cette grêle, si ces nuées électriques ne doivent pas leur naissance à l'influence de l'aurore boréale; c'est une question à résoudre.

» Le phénomène cessa à 4 heures, pour reprendre de 4^h30^m à 5 heures, mais plus faible; il reparut encore, mais très-faible, de 10^h30^m à minuit: le courant circulait encore dans le même sens que le matin. Péra et Semlin ayant changé de pôle, ils purent communiquer dans ces nouvelles conditions pendant toute la nuit, très-régulièrement.

» Bien que les observations faites soient incomplètes, j'ai cru utile de les faire connaître, afin que, comparées à celles qui auront été certainement faites sur d'autres points éloignés, on puisse, de l'ensemble de tous les faits observés, tirer des conséquences utiles pour la science et la connaissance plus complète de ces curieux météores. »

— **M. Saillard**, à Bar-sur-Seine (Aube), nous transmet le résumé des observations faites par lui dans le 1^{er} trimestre de 1870 :

	Température maxima.	Température minima.	Température moyenne.	Pluie en millim.
Janvier.....	12,8	— 8,0	3,8	40
Février.....	17,4	— 13,2	1,7	27
Mars.....	19,2	— 5,9	5,1	23

— **M. l'abbé Aoust**, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille, adresse une *Note sur les roulettes en général*.

La Note de M. Aoust sera publiée dans un prochain numéro.

— **M. Breton** (de Champ), ingénieur des Ponts et Chaussées, nous adresse une *Note sur les lignes de plus grande pente à déclivité minimum ou maximum*.

La Note de M. Breton (de Champ) sera publiée prochainement.

— **M. de Touchimbert** nous adresse, de Poitiers, le résumé des observations météorologiques faites par lui pendant l'année 1868-69. Nous le publierons.

— **M. Lebreton**, curé de Sainte-Honorine-du-Fay, adresse la suite de ses observations des étoiles filantes. Nous la publierons.

— **M. Lagout**, ingénieur des Ponts et Chaussées, nous informe que l'Administration de la Marine a décidé l'installation

du *régulateur des montres* (*Bulletin*, p. 197), dans ses établissements de pyrotechnie et autres, savoir :

France : Brest, Toulon, Rochefort, Cherbourg, Nantes, Ruelle, Nevers, le Villeneuve.

Colonies : la Martinique, la Guadeloupe, la Réunion, Sénégal, Cochinchine, Nouvelle-Calédonie, Taïti.

Les ingénieurs de la Marne et de l'Aube vont en installer auprès de leurs observatoires de météorologie.

Réduit à un diamètre de 0^m,16, le petit modèle coûte 8 francs prêt à être fixé à un piquet de bois; le grand modèle de 0^m,30 coûte 12 francs, pris à Paris, chez M. Detouche, 222, rue Saint-Martin.

— **M. Boisgiraud aîné**, à Mirambeau (Charente-Inférieure), demande l'adresse de notre constructeur de pluviomètres. Il peut s'adresser à M. Rousseau, fabricant de produits chimiques, rue des Écoles, 66, à Paris.

— **M. H. Capelle**, à Toulouse, demande où il peut se procurer les instruments météorologiques aux prix indiqués par l'Association. M. Capelle peut s'adresser à la maison Secretan, 13, place du Pont-Neuf.

— **M. Rey de Morande**. — Annecy, le 25 avril.

Études climatologiques sur le département de la Haute-Savoie. — M. l'abbé Vaullet, directeur de l'hôpital d'Annecy, vient de publier sous ce titre un travail ayant pour but d'établir que, depuis quarante ans, la température de ce département s'est progressivement élevée d'une manière très-appreciable. Les observations météorologiques que l'auteur a faites à l'hôpital d'Annecy, deux fois par jour, depuis le 1^{er} janvier 1830 jusqu'au 31 décembre 1869, lui donnent pour cette période une température moyenne de + 10°, 69. Celles qui avaient été faites précédemment à Annecy par M. J. Despine, correspondant de l'Académie des Sciences de Turin, montrent que depuis 1800 jusqu'à 1829 la température moyenne de ce département a varié entre + 7 et + 9 degrés, restant ainsi inférieure à celle qui est constatée de nos jours.

Diverses circonstances que nous allons indiquer rapidement semblent venir à l'appui des résultats fournis par les observations climatologiques.

Culture de la vigne. — « C'est un fait certain et bien connu dans notre pays, dit M. Vaullet, qu'en 1830 il n'existait aucune vigne dans le pays des Bornes entre Annecy et Laroche. Ce n'est qu'après 1840 qu'on a commencé à faire quelques essais de plantation qui ont donné des résultats satisfaisants. Les vignes se sont multipliées à une hauteur qui varie entre 600 et 800

mètres au-dessus du niveau de la mer, et donnent des produits tellement rémunérateurs, que, chaque année, cette culture prend plus d'extension. Dans ces derniers temps, la zone des vignes s'est élevée encore plus haut, et l'on en voit maintenant jusqu'à Saint-Blaise, à l'altitude de 1000 mètres.

Culture des céréales. — Avant 1830, la culture dominante dans le pays des Bornes était celle de la *bataille*, et, sous cette dénomination, il faut comprendre un mélange d'orge, de pe-sette et d'avoine. Quant au froment, il souffrait à tel point des rigueurs de l'hiver qu'il en périssait la moitié et souvent les trois quarts; mais depuis que les neiges sont tardives et tombent en petite quantité, les froments se conservent si bien qu'ils rivalisent avec ceux de la plaine.

Il importe aussi d'ajouter que la maturation des céréales s'opère plus promptement qu'autrefois, et l'on peut dire que dans le département de la Haute-Savoie la moisson se fait partout de vingt à vingt-cinq jours plus tôt qu'elle ne se faisait il y a quarante ans.

Glaciers de la vallée de Chamonix. — Les observations faites par M.V. Payot, et qui ont été résumées dans le *Bulletin*, montrent que depuis quarante ans les glaciers de cette vallée ont constamment décu.

Glaciers de la vallée de Sixt. — Il y a quarante ans, les glaciers du mont Buet (alt. : 3098 mètres) et du fond de la Combe étaient assez remarquables pour mériter l'attention des touristes. Le Buet était couvert de glace en toute saison, et les glaciers du fond de la Combe s'avançaient jusque sur les bords des rochers qui ferment la vallée. Aujourd'hui tout est changé : les glaciers qui étaient en permanence sur le Buet ont presque entièrement disparu, et ceux du fond de la Combe laissent le rocher nu presque partout. »

Les causes qui ont produit cet adoucissement du climat de la Haute-Savoie peuvent être nombreuses, et M. Vaullet en indique sept, qui seraient : le déboisement, l'extirpation des haies, le défrichement des terres incultes, la multiplication et l'entretien des routes, le dessèchement des marais, l'accroissement de la population, l'augmentation du bétail.

Il y aurait lieu d'examiner en outre si l'élévation de la température moyenne tient uniquement à ces causes locales ou si elle doit être attribuée aussi à des causes d'un ordre plus général. M. Vaullet avoue qu'il n'a pas pu jusqu'à présent résoudre cette question d'une manière positive; il fait observer seulement que les causes locales qui ont été examinées successivement par lui sont appelées à maintenir la température moyenne telle qu'elle est actuellement, et même à lui imprimer une marche lentement ascensionnelle.

— Par un arrêté en date du 26 avril 1870, le Ministre de l'Instruction publique a déclaré vacante la chaire de Géologie, Minéralogie et Botanique à la Faculté des Sciences de Dijon.

Les candidats à cette chaire devront faire parvenir leurs demandes, titres et justifications à la Faculté et au Conseil Académique.

CHEMINS DE FER « AMÉRICAINS ».

Le Parlement est saisi en ce moment de sept bills relatifs à la création dans Londres, de chemins de fer américains, qui porteraient les noms suivants : *Metropolitan, North Metropolitan London, North London, East London, et the Pimlico Peckham, and Greenwich* (ce dernier comprenant deux des projets à l'étude). La plupart des principales rues et routes de la capitale seraient ainsi, sur une partie plus ou moins grande de leur longueur, sillonnées par les voies nouvelles dont les concessions ont été sollicitées par plusieurs compagnies.

M. William Booth Scott, agent-voyer en chef de la paroisse de Saint-Pancras, vient de publier sur cette question un Rapport fort intéressant.

M. Scott est d'avis que les rails des tramways seraient, sur les grandes voies, une entrave sérieuse à la circulation. Selon lui, accorder une concession de ce genre à des compagnies privées serait tolérer, de la part de ces dernières, une véritable usurpation aux dépens du public, et leur donner un monopole virtuel pour le passage des piétons.

Pour que le public puisse réellement profiter des voies de communication proposées, il est indispensable qu'une étude approfondie ait réduit à leur minimum les inconvénients du nouveau système.

C'est d'ailleurs dans ce but, qu'une Commission, connue sous le nom de *Metropolitan tramway Board*, s'est chargée d'étudier les projets proposés, et de les exécuter au fur et à mesure, en passant des contrats d'entreprise annuels, ou d'une durée plus longue, pour la traction des véhicules sur rails.

Les revenus produits ainsi seraient suffisants, paraît-il, non seulement pour payer la construction et l'entretien des tramways, mais l'excédant annuel permettrait encore de réduire, de moitié, la contribution générale de la ville de Londres ou au moins la taxe de pavage.

Aussi M. Scott, pour faire profiter le public des bénéfices de l'opération, est-il d'avis d'en refuser la concession à des compagnies.

LA STRYCHNINE ANTIDOTE DU CHLORAL. — M. Liebreich.

M. Oscar Liebreich, après avoir découvert l'effet thérapeutique du chloral, a cherché et trouvé l'antidote de ce puissant agent.

Il a été mis sur la voie par l'observation d'un cas de trismus qui, après une durée de huit jours, a été immédiatement guéri par le chloral. Ce fait l'amena à produire chez des animaux un tétanos par la strychnine, pour observer l'effet du chloral sur cette maladie artificielle. Il constata que le chloral diminuait l'effet de la strychnine, à la condition d'être donné très-promp-tement après l'administration de l'alcaloïde toxique.

Un résultat beaucoup plus important a été obtenu dans une autre série d'expériences que M. Liebreich a faites après celle-ci, et qui avait pour but de démontrer l'effet de la strychnine sur des animaux empoisonnés par des doses mortelles de chloral. Nous citons une de ces expériences qui nous paraît tout à fait concluante.

Deux lapins reçoivent chacun 2 grammes de chloral (dose mortelle); après une demi-heure, tous deux se trouvent dans un sommeil narcotique profond; la résolution musculaire est telle, que tout leur corps se trouve dans un relâchement complet, qui rappelle celui d'un cadavre; la respiration est faible et ralentie. On injecte à l'un des deux $1\frac{1}{2}$ milligramme de strychnine. Déjà, dix minutes après cette injection, la respiration commence à devenir plus active, l'animal réagit quand on l'irrite, mais il n'y a pas de convulsions; les muscles recouvrent leur tonicité; quand on étend les pattes de l'animal, il les retire à lui. Deux heures après, le lapin est assis, et, quatre heures après l'injection, il est tout à fait revenu à son état normal. L'autre lapin, au contraire, qui n'avait pas reçu de strychnine, est mort deux heures et demie après l'application du chloral.

Un troisième lapin qui n'avait pas reçu de chloral, mais seulement $1\frac{1}{2}$ milligramme de nitrate de strychnine, mourut dix minutes plus tard, après de violentes convulsions tétaniques. Rien de semblable ne s'était manifesté après l'injection de la strychnine chez le lapin qui avait reçu du chloral préalable-ment. Il résulte de ces expériences que la strychnine, appliquée après une dose trop forte de chloral, en abrège et élimine l'effet, et cela sans produire l'action nuisible qui lui est propre. C'est pourquoi M. Liebreich propose de se servir des injections de nitrate de strychnine comme antidote dans les accidents produits par un effet trop énergique du chloral et du chloroforme.

SUR LA THÉORIE DE LA CIRCULATION OCÉANIQUE DE M. MURRY (1),
par M. Charles Grad.

I. Examinés avec attention, les courants si divers qui animent les mers de notre globe se rattachent à deux mouvements principaux perpendiculaires l'un à l'autre. Le premier de ces mouvements suit la direction de l'équateur, auquel il est parallèle; le second s'accomplit des pôles vers l'équateur, dans le sens des méridiens. Celui-ci provient de l'inégalité de la température entre les zones polaire et équatoriale; celui-là est dû à la rotation de la Terre autour de son axe. Tous deux, le grand mouvement équatorial comme le grand mouvement méridien, donnent naissance à des mouvements de compensation en sens inverse, causés par la gravitation et formant une circulation complète autour de chacune des deux directions primitives. Puis la formation des vides en divers points de la surface des mers provoque simultanément, avec les circulations équatoriale et méridienne, des courants de second ordre que modifient de mille manières la forme des continents, les inégalités de relief, les vents périodiques, les marées. Magnifique simplicité des lois primitives constamment visible au milieu des variations et de la multitude des mouvements accidentels et locaux!

Chaque hémisphère présente les deux circulations principales. Au nord et au sud, le courant méridien ou thermal descend des pôles vers l'équateur, composé d'eaux froides qui refoulent les eaux chaudes légères de l'équateur vers les extrémités opposées du globe. Le grand courant équatorial aussi occupe de chaque côté de l'équateur une zone de 45 degrés de latitude environ sur une profondeur approximative de 1400 mètres, entraînant à sa suite le courant de compensation, qui va jusqu'au 50° degré au sud ou au nord de l'équateur. Le plan de la circulation équatoriale étant horizontal, celui de la circulation méridienne devrait le couper à angle droit. Cependant il n'en est pas rigoureusement ainsi. Modifiée par la rotation de la Terre d'occident vers l'orient, la direction du plan de la circulation méridienne se trouve déviée vers l'ouest, et, par suite de cette déviation, les eaux froides s'écoulent en grande partie au-dessous du courant chaud. D'un autre côté, la profondeur réelle des courants n'est pas suffisamment connue sur tout le parcours des deux circulations méridienne et équatoriale. Mais la température à peu près uniforme de 4 de-

(1) Adolphe MURRY, de Göttingen (Hanovre), *Über die Lehre von den Meeresströmungen*. 1 vol. in-8°. Göttingen; 1869.

grés centigrades de l'eau au maximum de densité laisse les couches inférieures des mers dans un équilibre plus ou moins stable. Enfin, il est inutile de faire remarquer combien la marche des courants serait plus simple sur un globe recouvert d'une nappe d'eau uniforme, sans aucune aspérité, doué d'un mouvement de rotation semblable à celui de la Terre : la circulation rotatoire l'entourerait comme un anneau simple renfermant lui-même son courant de compensation.

II. De tous les mouvements maritimes, la circulation équatoriale est sans contredit le plus puissant. Pour le faire dériver de la rotation de la Terre autour de son axe, M. Mühry se fonde sur l'examen direct des phénomènes et sur l'opinion des plus illustres géomètres.

Et d'abord, entendons Kepler, Kant et Fourier. Entre autres motifs pour expliquer la circulation équatoriale, Kepler cite « ... l'inertie qui retient les eaux en arrière, à l'ouest, tandis que la Terre se meut vers l'est. » (*Opera omnia*, édition Frisch, t. VI, 1866. — *Epitome astronom.*, COPERNIC, t. I, § VII, *De motu Terræ diurno.*) De son côté, Emmanuel Kant, le critique de la raison pure, qui s'occupa aussi des sciences physiques, affirme que « le mouvement général de l'Océan, d'est en ouest, dérive de la rotation de la Terre autour de son axe, de l'ouest vers l'est, qui refoule les eaux en arrière. » (E. KANT, *Physiche Geographie*, t. I, 1801, § XIX, publié par Rink.) Enfin, Fourier dit à son tour : « La force centrifuge déplace les parties de l'Océan, elle y entretient des courants réguliers et immenses. » (*Annales de Chimie et de Physique*, 1824, p. 140.)

Dans les sciences naturelles et physiques, nous admettons la seule autorité des faits. L'opinion des maîtres les plus autorisés importerait peu pour l'explication des courants maritimes si l'examen direct des phénomènes ne venait les appuyer. Or le rapport entre la rotation du globe et le mouvement du courant équatorial en sens inverse est manifeste et domine toutes les autres causes invoquées pour l'explication de ce mouvement. On a voulu attribuer tour à tour la formation de cette circulation aux vents alizés, aux marées, à l'action combinée des marées et des vents alizés. L'action des vents alizés et des marées est réelle, mais non pas prédominante; M. Mühry en donne les raisons que voici :

Relativement à l'action des vents : 1° la force active du courant maritime est de beaucoup supérieure à celle des vents, tandis qu'elle serait plus petite si le mouvement d'impulsion était donné à l'eau par le vent par suite de la déperdition inséparable d'un changement de milieu; 2° le mouvement du courant, au lieu de se diriger de l'est à l'ouest, pencherait, comme les vents alizés, vers le nord-est dans l'hémisphère

septentrional et vers le sud-est dans l'hémisphère méridional; 3° le courant se manifeste, indépendamment de ces vents, notamment au sud de la Guinée, où il persiste malgré l'influence contraire de la mousson du sud-est; 4° la zone du courant équatorial ne correspond pas en largeur à la région des vents alizés; 5° sous les tropiques, l'eau est moins chaude dans les bas-fonds, les couches froides inférieures se trouvent en haut, le long des pentes inclinées des montagnes sous-marines, au contraire de ce qui arriverait si le mouvement de l'eau provenait des vents, la direction de ceux-ci étant naturellement oblique et inclinée par rapport à la surface de l'eau.

Relativement aux marées, Alexandre de Humboldt affirme, page 326 du *Cosmos* (édition allemande de 1845) que « le mouvement général des mers tropicales, dans le sens de l'est à l'ouest, a été attribué à l'action des marées et aux vents alizés. » Mais il y a une différence très-nette entre le mouvement des marées et la circulation équatoriale. En effet, le phénomène des marées se manifeste sous toutes les latitudes, tandis que le grand courant équatorial, après s'être retourné en sens inverse de sa direction primitive pour former le courant de compensation, présente à l'intérieur le grand espace calme de la mer de Sargasse de l'océan Atlantique. Si le mouvement du courant équatorial était dû aux marées, comment expliquer le calme persistant de la mer de Sargasse? M. Mühry soutient la persistance du courant équatorial lors même que la Lune viendrait à disparaître, tandis que la Lune serait impuissante à la provoquer si la Terre cessait de tourner autour de son axe.

Non-seulement le mouvement rotatoire développe la circulation équatoriale, mais son action s'étend en outre aux courants méridiens, qu'il fait dévier plus ou moins de leur direction primitive. Le courant froid des pôles, de nature sous-marine, à son arrivée dans les régions équatoriales, atteint là une profondeur où la vitesse de rotation est ralentie par suite du rapprochement du centre de la Terre. Toutefois, à mesure qu'il s'échauffe, ses eaux tendent à remonter vers la surface et subissent de plus en plus l'influence des couches superficielles du courant équatorial. Il est vrai que l'importance de ce facteur est relativement faible. Arago paraît avoir le premier cherché à expliquer la formation des courants méridiens par l'inégalité de la température entre l'équateur et les pôles (*Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1836). Quant à la différence des densités d'un même volume d'eau, elle est dans la proportion de 1000 à 1005, en passant de 4 degrés centigrades à 35. M. Mühry adopte, pour l'eau de mer comme pour l'eau douce, le maximum de densité à 4 degrés, en se fondant sur le résultat des recherches hydrographiques de

M. Savy (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 1869, n° 9). Il considère aussi le courant froid des pôles comme premier agent de la circulation méridienne, malgré la surélévation du niveau du courant chaud qui vient de l'équateur. Cette surélévation étant seulement de 3 mètres à l'équateur, il s'ensuit, d'après les calculs de John Herschel (*Physical Geography*, 1861, § 57), une pente insignifiante pour la ligne de 10 millions de mètres sur laquelle se reporterait cette chute de 3 mètres de l'équateur au pôle. Dans notre hémisphère, le courant chaud de compensation forme en partie le gulf-stream. Au point où la température du cou-chaud arrive à 4 degrés, il passe au-dessous du courant froid polaire, en sorte qu'il est une région de l'Océan où l'ordre de superposition des courants se trouve renversé.

Selon M. Mühry, les eaux des mers équatoriales se trouveraient à peu près en équilibre à partir de 2200 mètres de profondeur, et cette limite supérieure des eaux calmes se rapprocherait de la surface en remontant vers les pôles. Il n'y aurait pas précisément de calme absolu, parce que l'influence du mouvement de rotation ne cesse d'agir à travers les couches liquides, quoique son intensité diminue de la surface vers le centre de la Terre. En tous cas, l'action des marées ne se fait plus sentir à ces profondeurs. Si, d'après la loi des ondes, les mouvements d'ondulation de la surface se propagent à l'intérieur des masses liquides sur une profondeur égale à trois cent cinquante fois la hauteur de l'onde au-dessus du niveau normal, et, comme en pleine mer cette hauteur est pour les plus fortes marées de 3 à 4 mètres (10 pieds), ce mouvement ne se propage pas à une profondeur de plus de 1200 mètres (1). Toutefois, ces considérations sont purement théoriques, et nous allons jeter un coup d'œil sur les observations directes faites dans les différentes mers sur les deux circulations fondamentales.

(La suite prochainement.)

NOTE SUR UN NOUVEAU MODE DE TRAITEMENT DE LA FONTE EN FUSION, PROPRE A LA TRANSFORMER EN FER, PAR MM. **Adam-Charles Girard** ET **Jules Poulain**, Ingénieurs civils à Paris, 14, boulevard Beaumarchais.

Le but que nous nous proposons est d'ajouter aux combustibles fossiles tels que houille, coke, employés dans la fusion des minerais de fer, les principes alcalins contenus dans les

(1) La profondeur du grand courant équatorial étant au moins de 1500 mètres et l'onde des marées allant au plus à 1200, celles-ci ne sont pas évidemment la cause première de ce courant.

combustibles végétaux; principes qui, on le sait, communiquent aux fontes traitées par les derniers des qualités supérieures.

Le principe sur lequel nous nous appuyons consiste à faire réagir sur la fonte, en fusion des vapeurs de métaux alcalins, telles que celles du sodium et du potassium, et principalement du sodium. Nous enlevons ainsi à la fonte la plus grande partie des métalloïdes qu'elle renferme et nous obtenons un fer de très-bonne qualité.

Premier procédé. — Nous appliquons ce principe en fondant et vaporisant, entre 200 et 250 degrés, du sodium, par exemple, dans une cornue de fer, et en soutenant la pression jusqu'à cinq ou six atmosphères; les vapeurs métalliques ainsi développées sont alors dirigées dans le sein de la masse de fonte en fusion, et leur action est maintenue jusqu'à ce que le fer refroidi puisse être martelé.

Nous pouvons modifier la qualité du fer ainsi obtenu, en faisant agir les vapeurs de métaux alcalins ci-dessus mentionnées en présence d'un courant d'air, d'azote ou d'oxyde de carbone, l'un ou l'autre de ces gaz étant introduit dans la masse, séparément des vapeurs métalliques, tout en conservant l'action simultanée du gaz (air, azote ou oxyde de carbone) et de vapeurs métalliques (sodium, potassium), ou bien encore en faisant agir l'air, l'azote ou l'oxyde de carbone sur le produit résultant de la combinaison.

Deuxième procédé. — Nous pouvons, jusqu'à un certain point, remplacer l'action directe du sodium ou du potassium, en vapeurs dans la fonte fondue, en ajoutant au mélange de minerai de fer, de combustible et de castine, soit du chlorure de sodium, soit du carbonate de soude, ou les sels correspondants de potasse, ou un mélange de ces sels. Le résultat est très-remarquable lorsque le combustible employé est de la houille. Ainsi que dans l'emploi des vapeurs de métaux alcalins, nous arrivons à introduire, dans la houille par exemple, les éléments qui manquent dans ses cendres, et qui sont contenus dans celles fournies par le bois, et nous obtenons, avec les fontes à la houille, des résultats identiques à ceux produits par la fonte au bois.

Pour appliquer ce dernier procédé, nous dissolvons dans un réservoir, supérieur au fourneau, les sels ou mélanges de sels sus-désignés, et au moment du chargement nous laissons tomber dans la masse la quantité nécessaire de solution, ou bien nous arrosons d'avance avec l'une des solutions alcalines les dites le combustible emmagasiné, destiné à desservir le fourneau. Par ce dernier procédé, le combustible, tout en étant chargé des principes alcalins qui lui manquaient, est employé dans l'état de dessiccation usuel.

De même, l'arrosement de solution alcaline dont nous venons de parler, au lieu d'être appliqué au combustible, peut l'être au minéral.

En résumé, nous arrivons à modifier les qualités du fer traité par des combustibles fossiles :

1° Par l'action directe dans la fonte en fusion des vapeurs de sodium ou de potassium, soit seules, soit en présence de l'air, de l'azote ou de l'oxyde de carbone.

2° Par l'action, dans la fonte en fusion, des sels de soude ou de potasse, ou des mélanges de ces sels préalablement dissous et introduits dans la masse du minéral de fer, de combustible et de castine, lors du chargement dans le fourneau, ou introduits d'avance dans le combustible ou dans le minéral.

LES PLUIES DE SABLE DU SAHARA. — Lettre de M. H. Tarry, ancien Élève de l'École Polytechnique.

Rome, 26 mars 1870.

Le *Bulletin de l'Association Scientifique* du 13 mars 1870 parle d'un *phénomène étrange* qui a été remarqué dans la nuit du 13 au 14 février dernier à Gênes. En divers lieux de la ville, « il est tombé avec la pluie une matière terreuse et rouge contenant des matières organiques en quantité considérable, avec des traces d'ammoniaque, et laissant pour résidu un mélange de substance terreuse et de substance animale. » Ce phénomène se rapproche de celui qui fut observé en Ligurie dans la nuit du 27 au 28 octobre 1824 et des fameuses *pluies de sang* mentionnées par Tite-Live.

Nous nous proposons de donner ici une explication complète de ce phénomène, ou plutôt de reproduire, avec de nouvelles preuves à l'appui, celle que nous avons donnée déjà dans le *Bulletin de l'Association* du 23 mai 1869, à l'occasion de la pluie de sable tombée à Naples le 10 mars de l'année dernière, phénomène qui paraît en tous points *identique* au précédent, et nous concluons que c'est le *sable du Sahara* qui vient de tomber à Gênes. Cette conclusion sera justifiée autant par les témoignages que nous invoquerons que par le rapprochement que nous allons faire des circonstances qui ont précédé et accompagné ces deux pluies. Ce rapprochement est si concluant que nous n'hésiterons pas à formuler la loi de leurs apparitions et à les classer dès à présent au nombre des phénomènes *périodiques* que l'on peut observer presque chaque année dans les circonstances que nous déterminerons.

Traçons d'abord rapidement l'historique des perturbations atmosphériques qui se rattachent aux deux phénomènes en question.

Du 26 février au 3 mars 1869, une très-forte dépression barométrique, qui s'était d'abord manifestée tout d'un coup au nord de la Norvège, est descendue rapidement et uniformément sur l'Europe, traversant successivement la Russie, l'Allemagne, la France, l'Italie, la Sicile et se dirigeant vers l'Afrique, les lignes d'égale pression allant de l'est à l'ouest, et le centre de la dépression se mouvant du nord au sud. Elle précédait de vingt-quatre heures une épouvantable tempête qui attaqua la France par le nord-ouest le 1^{er} mars, et signala son passage par de nombreux sinistres, non-seulement sur les côtes de la Manche, mais sur notre pays tout entier. Le 2 mars la tempête ravageait les côtes de la Provence, le 3 au matin elle passait sur Rome, et le même jour, 3 mars, à 11 heures du matin, poussée toujours par un vent impétueux du nord-ouest, elle abordait la côte algérienne après avoir épargné entièrement l'Espagne.

Nous avons été témoin des ravages qu'elle causa à Philippeville et à Stora, et qui furent tels qu'on dut faire des souscriptions publiques dans toute la province de Constantine pour secourir les victimes de l'ouragan. Le 4 mars la tempête avait franchi le Tell algérien et balayait le Sahara. En deux endroits différents, en deçà et au delà de Biskra, elle rencontra deux colonnes expéditionnaires qu'elle mit pendant plusieurs heures dans l'impossibilité complète d'avancer, puis elle passa sur Tougourt et continua sa marche vers le centre de l'Afrique. Une fois là, elle n'avait plus rien à détruire, mais elle bouleversa les dunes et fit tourbillonner d'énormes quantités de sable qui rendirent l'air presque irrespirable. J'ai reçu à cette occasion des lettres de Biskra, de Tougourt, que j'avais quitté quelques semaines auparavant, et d'autres points du Sahara ; tous ces témoignages s'accordaient à dire que la tempête de sable avait duré plusieurs jours de suite dans le désert. Le vent du nord-ouest ne cessa de souffler (1) ; quelques jours après il tourna brusquement au sud-est, et le sable du Sahara, qui avait été enlevé à une grande hauteur, dut être poussé par ce nouveau courant atmosphérique sur l'Italie.

C'est le 10 mars que ce changement se fit sentir dans ce pays. Sous l'influence de ce siroco, la température, qui n'avait pas dépassé à Rome le maximum de 10 degrés pendant les sept jours précédents, s'éleva tout d'un coup malgré un vent violent à 16 degrés. En même temps un nouveau centre de dépression se produit sur l'Italie et le sud-ouest de la France. Le baromètre, qui s'était relevé depuis plusieurs jours, tombe

(1) Voir, pour plus de détails, le *Bulletin de l'Association Scientifique* u 23 mai 1869.

tout à coup à 737 millimètres à Bayonne, 739 à Montauban, 741 à Perpignan; à Rome, en vingt-quatre heures, il descend de plus de 22 millimètres. L'Afrique renvoyait à l'Europe la tempête qu'elle en avait reçue la semaine précédente, et le 11 mars l'ouragan se déchaînait sur l'Allemagne après avoir bouleversé pendant deux jours la Méditerranée; enfin le lendemain, 12, le centre de dépression barométrique, qui s'était encore élevé, se trouvait sur le Danemark.

Or, ce qu'il est important de remarquer, c'est que c'est précisément le 10 mars, c'est-à-dire au moment où le siroco d'Afrique passait sur l'Italie, qu'une pluie de sable fut observée en divers endroits.

(*La suite prochainement.*)

**Insertion servant de reçu pour les envois individuels faits
du 31 janvier au 2 mai 1870.**

Reçu 3 fr. de M. Joly (Gironde).

Reçu 3 fr, 15 de M. Boë d'Anvers.

Reçu 6 fr. de M. Breton de Champ (Seine).

Reçu 7 fr. de M. Carel (Var).

Reçu 10 fr. de : MM. Kuhlmann (Nord), Mallac (Seine), Dupré de Pommarède fils (Tarn-et-Garonne), de Labordette (Seine).

Reçu 13 fr. de : MM. Audic (Manche), Boscq (Seine), Ravaudé (Meuse), Dacrocq (Deux-Sèvres), Périer (Gironde), Peslin (Hautes-Pyrénées), Grad (Haut-Rhin), Waren (Angleterre), Brainne (Somme), Comte (Somme), Billet (Côte-d'Or), Teissier (Hérault), Giraud (Seine), de Pommarède (Tarn-et-Garonne), Rousseau (Aude), Desmaroux (Charente), Capella (Somme), Noulet (Tarn-et-Garonne), Triouville (Seine), Noyer (Drôme), Roux de Clausayes (Hautes-Pyrénées), Fournier (Morbihan), Audibert (Finistère), Bois-Giraud (Charente-Inférieure), Darras (Somme), Schmütz (Bas-Rhin), Varennes (Seine), Deffaut (Sarthe), Séguin (Isère), Rey (Isère), Guignonet (Isère), Blanchard (Vaucluse), Alluard (Puy-de-Dôme), le comte d'Agoult (Bas-Rhin), Bouvet (Ille-et-Vilaine), Blondeau (Ardennes), Delaporte (Calvados), Chautard (Meurthe), Vidal de Vernex (Indre), Blavier (Calvados), Vigo-Roussillon (Haute-Vienne), Charpen-tier (Seine-et-Oise), Fournier (Morbihan).

Reçu 13 fr, 25 de M. l'abbé Geslin (Manche).

Reçu 13 fr, 40 de M. Depardieu (Algérie).

Reçu 16 fr. de : MM. Lefranc (Lozère), Bellucci (Italie), de Labordette (Calvados), Tarbé de Saint-Hardouin (Seine-Inférieure).

Reçu 20 fr. de : MM. Dezannoy (Loire-Inférieure), Godron (Meurthe), de la Codre (Calvados), Denis (Côtes-du-Nord), Cousin-Marquet (Indre-et-Loire), Segoillot (Saône-et-Loire).

Reçu 23 fr. de M. de Guernisac (Finistère).

Reçu 26 fr. de : MM. Rousseau (Loiret), Bezodis (Seine), d'Hordain (Seine-et-Oise), Tavernier (Charente), Saillard (Nord), Lecordier (Calvados), Simon (Charente-Inférieure), Arnould (Ardennes), Boreux (Calvados).

Reçu 30 fr. de M. Suquet (Côte-d'Or).

Reçu 39 fr. de : MM. Breton (Isère), des Étangs (Côte-d'Or), Bazin (Côte-d'Or), Petit (Côtes-du-Nord).

Reçu 49 fr. de M. Capelle (Haute-Garonne).

Reçu 59 fr. de M. Godard-Desmarests (Meurthe).

Reçu 200 fr. de M. Tardieu (de Marseille).

15 MAI 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 172.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

CORRESPONDANCE.

— **British Association.** — Avril 1870.

Nous sommes chargés par la **British Association**, pour l'avancement de la science, de vous informer que le quarantième meeting de l'Association s'ouvrira à Liverpool, le mercredi 14 septembre 1870, sous la présidence du professeur **Thomas H. Huxley, LLD, TRS, FGS, JLS, etc.**, et de vous exprimer le vif désir des Membres de l'Association, d'être honorés de votre présence à l'occasion de cette troisième visite faite à Liverpool.

Les Officiers de la Société comptent qu'ils seront soutenus dans cette circonstance, comme dans les précédentes, par le concours personnel et par les écrits des savants des autres pays; ils prendront avec empressement toutes les mesures nécessaires pour recevoir convenablement les amis ou associés étrangers qui leur feront l'honneur d'accepter la présente invitation et voudront bien prendre la peine de les en informer.

Th. H. Huxley, Président; J.-A. Hirst, Th. Thomson, G. Griffith, Secrétaires généraux.

— **M. le Dr Diamilla Muller.** — Florence, le 29 avril.

J'ai fait un résumé de la première partie de mon travail sur le magnétisme terrestre (*voir t. VII, p. 276*), et je vous en enverrai un autre de la deuxième et de la troisième Partie.

En attendant, est-il possible en ma qualité d'étranger, de concourir à l'Association Scientifique?

(Le concours gracieusement offert par **M. le Dr Diamilla Muller** est accepté avec empressement. Son résumé scientifique sera inséré au *Bulletin*.)

— **M. Hind** nous envoie, sur notre demande, de nouveaux exemplaires de sa carte de l'éclipse totale de Soleil du mois de décembre prochain, le premier envoi s'étant trouvé épuisé. Nous prions **M. Hind** d'agréer nos remerciements.

— **M. Ch. Caye.** — Dijon, le 4 mai.

Je vous envoie mon *Traité de Botanique agricole*, ainsi qu'une analyse succincte de ma Communication aux Sociétés savantes. J'y joins quelques mots sur le but que je me suis proposé d'atteindre et sur le plan que j'ai suivi en composant ma *Botanique agricole*. (*Ces deux Notes seront insérées.*)

— **MM. Ch. Girard et J. Poulain.** — Paris, le 3 mai.

Nous vous adressons une Note un peu plus étendue que celle que nous vous avons remise il y a quelque temps, concernant notre mode de traitement de la fonte par les vapeurs de métaux alcalins. Nous vous prions de donner à ce procédé la publicité du *Bulletin de l'Association*.

[La Note sera publiée, comme l'a été la précédente (*voir t. VII, p. 300*)].

— **M. Goulter**, au nom de la Commission Scientifique de la Moselle, adresse les propositions de la Commission pour les encouragements à décerner aux observateurs en 1870. Le Comité météorologique de la Société s'occupe en ce moment de l'ensemble des propositions; le travail a été retardé par la nécessité d'attendre une partie des documents.

M. Goulter joint à son envoi le bulletin de la 54^e et de la 55^e des réunions messines. Ce numéro des réunions montre assez avec quelle activité éclairée a été dirigée, à Metz, la Société. On connaît d'ailleurs la haute valeur des Communications faites dans les réunions messines, par les emprunts que nous leur faisons et que nous continuerons à leur faire fréquemment.

— **M. Piau Léonard.** — École professionnelle de Mayenne, le 8 mai.

Je vous adresse plusieurs exemplaires du dernier bulletin de la Société d'Agriculture de Mayenne. Vous y trouverez un résumé des cinq années d'observations que j'ai recueillies de 1864 à 1868. Si quelque chose dans ce compte rendu vous paraît digne du *Bulletin de l'Association Scientifique*

(Nous prions **M. Léonard** de rédiger et de nous adresser, en l'accommodant à l'étendue et au format du *Bulletin*, l'extrait dont il désire l'insertion.)

— **M. Meurein.** — Lille, le 4 mai 1870.

J'ai l'honneur de vous accuser réception des *douze nouveaux pluviomètres*.

— **M. Henri de Parville** adresse à la Société son ouvrage intitulé : « *Causeries scientifiques : découvertes et inventions, progrès de la science et de l'industrie* », ouvrage orné de vignettes; 9^e année, 1869.

— **M. V. Raulin.** — Bordeaux, le 8 mai.

Je vous envoie, au sujet de mon livre sur la Crête, un article dans lequel, au moyen de citations, je donne une idée des points importants ou nouveaux qui y sont développés. (*L'article sera publié.*)

Il me tarde bien de connaître le Mémoire sur le magnétisme de M. Diamilla Muller. (*Il sera envoyé à M. Raulin.*)

— **M. Rey de Morande.** — Annecy, le 3 mai 1870.

La quantité d'eau pluviale qui tombe sur notre pays semble diminuer d'année en année. Cette diminution inquiétante de la pluie est attribuée, par les météorologistes les plus compétents, aux progrès irréfléchis du déboisement. Aussi avons-nous pensé qu'il ne serait pas inutile de reproduire un article de l'*Athenæum*, qui prouve combien le déboisement peut influer sur le climat général de tout un pays :

« Dans plusieurs districts de l'Australie, dit cette Revue, les arbres ont été coupés avec une espèce de rage. Qu'en est-il résulté? C'est que la quantité d'eau tombée dans l'année a graduellement diminué : de 37 pouces en 1863, elle est descendue à 17 pouces en 1868. En 1869, de janvier à juillet, dans un semestre qui comprend deux des mois les plus humides de l'année, il n'est tombé que 11 pouces d'eau. Dans la colonie de Victoria, le manque de pluie est devenu si sérieux, que le gouvernement a nommé un inspecteur des forêts chargé de sauver les bois encore existants et de créer, aux endroits favorables, des pépinières de reboisement. Conserver et replanter les arbres, il n'en faudrait pas plus pour rajeunir cette partie de l'Australie et lui rendre un climat plus agréable. »

Comment l'isthme de Suez s'est-il formé? Les géologues qui ont exploré l'isthme de Suez s'accordent généralement à admettre que c'est le lit d'une ancienne mer; mais pour expliquer sa situation actuelle, les uns supposent qu'il a été soulevé au-dessus du niveau de la mer, et les autres supposent, au contraire, que la mer l'a abandonné en se retirant. L'isthme de Suez est-il le lit soulevé ou le lit desséché d'une ancienne mer? Telle est la question qu'il s'agit de résoudre.

Pour essayer de l'éclaircir, observons que si cette région avait été soulevée par une force interne agissant de bas en haut, ou par des pressions latérales, les courbes superficielles du terrain auraient pris, dans leur ensemble, une position

sensiblement oblique. Or l'examen des tranchées qui ont été exécutées entre Ismaïlia et Suez montre que ces couches sont en général horizontales, et que l'on y observe seulement çà et là une légère obliquité qui paraît être due à des causes locales. Une force dirigée de bas en haut, et agissant sur des terrains qui ne sont pas élastiques, n'aurait pu d'ailleurs modifier les couches superficielles qu'après avoir occasionné des dislocations beaucoup plus considérables dans les couches inférieures, et avoir ainsi plus profondément modifié le relief du sol. Aucune trace de ces dislocations n'a été reconnue jusqu'à ce jour.

Il semble plus naturel d'admettre que l'isthme de Suez est le lit desséché d'une ancienne mer. L'époque géologique qui a précédé immédiatement la nôtre a été caractérisée en Europe par un climat plus froid et plus humide, et par des cours d'eau plus abondants. La mer Méditerranée, recevant alors un volume d'eau plus considérable qu'aujourd'hui et en perdant moins par suite de l'évaporation, *devait* avoir un niveau plus élevé qu'aujourd'hui. On peut ainsi, sans recourir à aucune cause accidentelle ou exceptionnelle, supposer qu'elle couvrait alors toute la région de l'isthme de Suez, et que son niveau a baissé lentement à mesure que le climat s'est réchauffé.

P.-S. — Je vous adresse les relevés météorologiques que je vous avais annoncés, ainsi qu'un exemplaire de l'opuscule récemment publié par M. Vaullet. (*Ces relevés seront publiés.*)

— **M. X. Thiriat.** — Au Syndicat de Sainte-Anne (Vosges), le 3 mai.

Je vous envoie un compte rendu de ma brochure sur la météorologie du canton de Remiremont en 1869. — Je voudrais que vous puissiez m'aider à fonder quelques observations météorologiques dans les Vosges. J'ai déjà deux stations; mais il me manque plusieurs instruments.... Je réussirais, si vous me veniez en aide, à fonder une association météorologique dans les Vosges....

(Les idées du très-habile météorologiste des Vosges et ses projets sont conformes à ceux que nous voudrions voir réaliser. Nous les soumettrons au Comité météorologique de la Société. La Note de M. Thiriat sera d'ailleurs publiée.)

— **M. Zureher**, capitaine de port. — Toulon, le 1^{er} mai.

Nous vous adressons deux brochures. L'une est un résumé sur les *étoiles filantes* que nous avons eu l'occasion de faire, M. Margollé et moi, pour notre Société académique du Var. L'autre est la traduction du *Manuel barométrique* de M. Robert Scott, que nous avons modifié en vue de nos régions méridionales. Nous regardons comme très-utile de répandre la

science sous cette forme populaire dans nos populations maritimes et rurales.

J'ai eu, comme capitaine de port, à répondre dernièrement aux questions posées dans l'enquête parlementaire sur la marine marchande, et j'ai insisté sur la nécessité de l'instruction météorologique, pour donner à la navigation française plus de rapidité et de sûreté, afin qu'elle puisse mieux se maintenir au fait de la concurrence des marines étrangères.

(Nous comptons que M. Zurcher voudra bien, suivant l'usage, nous adresser les extraits des deux brochures pour l'insertion.)

— **M. Th. d'Estocquois.** — Dijon, le 6 mai 1870.

Vous avez inséré dans le *Bulletin de l'Association Scientifique*, une première Note sur le mouvement des liquides. Je vous prie de faire la même faveur à celle qui suit; il s'agit, cette fois, de l'écoulement des fluides par des orifices circulaires :

« Soit un liquide pesant qui s'écoule par un orifice circulaire horizontal. A l'orifice est adapté un ajutage conique. Soit α l'angle des génératrices du cône avec la verticale, h la hauteur du liquide au-dessus de l'orifice, pris à l'endroit où le liquide arrive au contact de l'atmosphère. On suppose la pression atmosphérique la même à la partie supérieure et à la partie inférieure du liquide. Soit ω l'aire de l'orifice, à l'endroit où le liquide arrive au contact de l'atmosphère, v la vitesse d'un des filets les plus extérieurs de la veine, g l'accélération due à la pesanteur. On suppose le mouvement permanent, et l'on a

$$v = \sqrt{2gh},$$

a composante verticale de v est

$$\cos \alpha \sqrt{2gh}.$$

» Si l'on suppose que les composantes verticales des vitesses de tous les filets de la veine aient la même valeur, on aura pour la dépense

$$\omega \cos \alpha \sqrt{2gh}.$$

» L'expérience donne une valeur un peu plus faible. Comme les filets de l'intérieur de la veine font, avec la verticale, un angle moindre que α , il faut nécessairement admettre que leur vitesse est moindre que

$$\sqrt{2gh}.$$

» La pression, dans l'intérieur de la veine, paraît être plus petite que la pression atmosphérique, et d'autres causes peuvent concourir au même résultat.

» Si l'on appelle *coefficient de contraction* le nombre par lequel il faut multiplier

$$\omega \sqrt{2gh}$$

pour avoir la dépense, on peut énoncer le résultat précédent en disant que la valeur approchée du coefficient de contraction est le cosinus de l'angle que font, avec la verticale, les filets les plus extérieurs de la veine. J'étais arrivé autrement à ce résultat dans un Mémoire imprimé en 1862. Selon les valeurs de α , $\cos \alpha$ surpasse de 1, 2 ou 3 centièmes le coefficient donné par l'expérience. Dans le cas des orifices circulaires en mince paroi, le coefficient de contraction approche beaucoup de $\cos 45^\circ$, ce qui paraît indiquer que les filets les plus extérieurs de la veine sortent sous un angle d'environ 45° de grés. »

— **M. Hamant**, instituteur à Rohrbach (Moselle), désigné sous le nom de *Gramant*, p. 248 et 278, nous prie de rectifier cette erreur et de lui envoyer une carte du ciel pour l'observation des bolides. (*La carte est envoyée.*)

TRAVERSES EN FER SUBSTITUÉES AUX TRAVERSES EN BOIS POUR LES VOIES FERRÉES.

Le gouvernement prussien paraît tout à fait décidé à introduire les traverses Vautherin dans l'établissement des lignes de l'État. Ainsi l'on a adjugé, ces jours derniers, à Saarbrück, la fourniture de 30450 traverses avec garnitures, destinées aux sections de Trèves à Saarbrück, Saarbrück à Neunkirchen, et Neunkirchen à Bingerbrück. On sait d'ailleurs que le gouvernement cherche à ménager le plus possible les forêts, pour ne pas tomber dans l'inconvénient signalé en France, où l'écart entre la production forestière et la consommation se traduit, chaque année, par un déficit d'environ 17 millions, et où l'on est obligé de demander chaque année aussi pour 120 millions de bois à l'étranger.

Le nord-est Suisse est entré dans une voie des plus radicales : il emploie, depuis quelques années, tous les vieux matériaux, rails, coussinets, pour la ligne même.

CHEMINS DE FER DE RUSSIE.

S'il faut en croire une feuille de Moscou, les chemins de fer russes sont dans une triste situation. Plusieurs négociants effectuent le transport des marchandises par voie de terre, non-seulement entre Moscou et Saint-Pétersbourg, où toute communication par le chemin de fer est interrompue depuis

plusieurs mois à cause de l'incendie d'un pont, mais encore entre Moscou et Koursk.

Avant la construction des voies ferrées, les marchandises arrivaient à une époque fixe. Aujourd'hui, les compagnies les retiennent pendant cinq mois, au lieu de cinq jours, et il n'existe aucun moyen d'obtenir satisfaction.

DOSAGE DU BROMURE DE POTASSIUM MÊLÉ DE CHLORURE.

par M. **Baudrimont**.

On fait aujourd'hui en médecine grand usage du bromure de potassium, notamment dans certaines maladies nerveuses; il est donc important d'en pouvoir constater le degré de pureté. Le moyen employé par l'Auteur est direct, mais précis. Au procédé ordinaire, qui consiste à transformer le chlore du chlorure ou acide chlorochromique capable de colorer les solutions alcalines, tandis que ces dernières ne prennent aucune coloration au contact du brome, il substitue le genre d'essai suivant.

On s'assure si le bromure de potassium à essayer est exempt de carbonate et d'iodure, parce que la présence de ce dernier rendrait impossible l'usage du bromure, au point de vue médical; de plus, une proportion considérable d'iodure nuirait à l'analyse. Cela fait, sachant que 1 gramme de KB exige 1^{gr},428 d'azotate d'argent pour être complètement précipité à l'état de bromure d'argent, sachant d'autre part que 1 gramme de ClK est exactement précipité par 2,278 du même azotate d'argent, on dissout 1 gramme du bromure suspect dans 100 centimètres cubes d'eau, on en prélève 10 centimètres cubes et on les précipite entièrement par une solution d'azotate d'argent au centième, introduite dans une burette graduée en dixièmes de centimètre cube. Si le bromure est pur, il faudra pour le précipiter 142 divisions de la burette. S'il contient du chlorure, il en faudra davantage, et l'extrême limite sera 227 divisions correspondant au ClK pur. La proportion du sel d'argent employé sera une moyenne proportionnelle entre ces deux quantités, suivant le rapport du chlorure au bromure.

LES PLUIES DE SABLE DU SAHARA. — Lettre de M. **H. Tarry**, ancien Élève de l'École Polytechnique. (Suite, voir p. 302.)

Ce fut, avons-nous dit, précisément le 10 mars, c'est-à-dire au moment où le siroco d'Afrique passait sur l'Italie, qu'une pluie de sable fut observée en divers endroits.

A Naples, la pluie ayant tombé à 3 heures de l'après-midi, « on remarqua que chaque goutte d'eau de cette pluie laissait une trace boueuse là où elle était tombée, tachant les vête-

ments et marquant sur la soie des chapeaux tout comme les éclaboussures d'une boue renfermant de l'oxyde de fer; sur les vitres des croisées, ces taches, d'une teinte brun-jaunâtre très-prononcée, interceptaient presque la lumière. En exposant à la pluie une feuille de papier blanc, on put recueillir de véritables grains de sable pulvérulent ».

A Rome on vit également tomber, à 4 heures de l'après-midi, une poussière fine qui obscurcissait l'horizon, et le résidu des gouttes d'eau donna un sable fin et jaune. A Subiaco et dans les environs on remarqua également, à 4 heures du soir, que les vitres des croisées se couvraient d'une poussière d'un jaune rougeâtre laissé par l'évaporation des gouttes de pluie, poussière qu'on n'hésita pas à regarder comme du sable du désert par la raison que, ni en Sicile ni dans le sud de l'Italie on n'en trouve de pareil (1).

En présence de cette succession de phénomènes, parfaitement caractérisés par de nombreux témoignages, le doute est difficile. Voyons maintenant ce qui s'est passé lors de la pluie rougeâtre tombée à Gènes en février 1870.

Le 7 au matin une forte dépression barométrique se produit tout à coup sur l'Angleterre; le baromètre marque 745 millimètres à Penzance. Le lendemain 8, le centre de dépression est descendu sur le golfe du Lion; le minimum de pression est à Toulon et Cette; le 9 il est sur l'Italie, le 10 sur la Sicile, où le baromètre est plus bas qu'à Rome (749 millimètres à Palerme).

Cette baisse du baromètre précède de vingt-quatre heures une violente tempête poussée par un vent du nord, qui, à Rome, persiste pendant trois jours consécutifs, les 8, 9 et 10 février; en même temps la température moyenne s'abaisse de plus de 6 degrés sous cette influence glaciale : un froid terrible règne sur la France, et la neige tombe à Rome dans les nuits du 8 et du 9; le 10 au matin la campagne romaine est toute blanche.

Le 11 et le 12 le temps se calme, et le baromètre remonte : la bourrasque doit être sur l'Afrique. Mais bientôt il en arrive une autre, qui, cette fois, attaque l'Europe par le sud. Le 13 février un brusque centre de dépression se forme sur les Pyrénées; le baromètre marque 745 millimètres à Bayonne, 747 à Perpignan; les 14 et 15 les courbes barométriques remontent vers le nord; ainsi à Bordeaux, par exemple, on observe 748 millimètres le 13, 753 le 14 et 760 le 15. A Rome, sous l'influence de cette seconde bourrasque, venant du sud,

(1) Lettres écrites au P. Secchi, Directeur de l'Observatoire du Collège Romain.

le baromètre est descendu le 12 à 749 millimètres. En même temps, pendant que la température se radoucit au point de dépasser de 10 degrés, à Rome, celle des jours précédents, un vent furieux du sud-est commence à se faire sentir sur l'Italie le 12, et souffle en tempête les 13 et 14; la Méditerranée est terrible.

Ainsi, comme dans le cas précédent, l'Afrique renvoie à l'Europe la forte dépression barométrique qu'elle en a reçue plusieurs jours auparavant, accompagnée d'une tempête qui a dû faire tourbillonner tous les sables du Sahara. Si donc il tombe de la pluie le 13 ou le 14, au plus fort de la tourmente, il est naturel que les gouttes d'eau soient chargées de ce sable.

Effectivement le 13 février, à 2 heures de l'après-midi, quelques gouttes d'eau tombent à la latitude de Rome; la présence d'un sable rougeâtre y est constatée par M. Alvarez à Subiaco, par le père Ciampi à Tivoli, et par le père Lavaggi à Mondragone (1).

Dans la nuit du 13 au 14 février, il pleut à Gênes et on observe qu'avec cette pluie il est tombé cette matière terreuse et rouge dont parle le *Bulletin de l'Association Scientifique* du 13 mars 1870. Le P. Denza, directeur de l'Observatoire de Moncalieri, trouve cette même matière dans la neige tombée pendant la nuit près de Turin.

Quand on groupe ainsi les faits observés, leur enchaînement devient manifeste, et on ne peut douter que la matière recueillie à Gênes et à Turin ne soit la même que celle qui était tombée quelques heures auparavant dans les environs de Rome, et qu'on n'avait pas hésité à reconnaître pour du sable du Sahara. Au surplus j'ajouterai que j'ai eu ici entre les mains un échantillon de celui que le P. Denza a recueilli près de Turin, et que je lui ai trouvé l'aspect du sable que j'ai rapporté du Souf, mélangé de terre. Que si l'on objecte la présence des matières organiques et de l'ammoniaque, constatée dans la pluie de Gênes, et dont nous n'avons pas encore parlé, nous répondrons que c'est là un phénomène tout à fait secondaire, mais qui s'explique aisément. A une époque de l'année où les arbres sont en fleurs, ces fleurs, arrachées, déchirées et séchées par un vent violent, mélangées ensuite, dans les couches élevées de l'atmosphère, avec des grains de sable dont le frottement incessant les réduit en poussière, ne peuvent manquer de donner naissance à des résidus organiques entraînés par les pluies; quant à l'ammoniaque, il y en a tou-

(1) Journal *l'Osservatore romano*, numéro du 17 mars 1870.

jours des traces dans l'atmosphère, où l'on trouve également de l'acide azotique, surtout pendant les pluies d'orage.

La démonstration que nous avons donnée nous paraît complète, mais les personnes qui n'ont pas voyagé dans le Sahara admettront peut-être difficilement que les vents puissent soulever en Afrique des quantités de sable assez considérables pour qu'il en tombe jusque dans le nord de l'Italie. Eh bien cette hésitation ne pourrait pas subsister un seul instant devant la vue du désert.

A l'est et au sud de Tougourt, pays que j'ai parcouru pendant plusieurs semaines l'hiver dernier, le sol est uniquement composé d'immenses montagnes de sable mobile. Au moindre souffle du vent, on voit la crête de ces dunes s'effiler en une légère nappe de sable qui quitte la dune pour aller augmenter le volume de la suivante, et ainsi de suite; dès que le vent devient un peu fort, ce sont des tourbillons qui obscurcissent complètement l'air, rendent toute marche impossible, et l'on comprend très-bien, en présence de ces effets, qu'une armée, surprise par une tempête dans ces régions inhospitalières, puisse être complètement engloutie par les sables, comme cela est arrivé dans l'antiquité.

Tel est ce pays, où, en dehors de quelques colonnes expéditionnaires, il n'a peut-être pas pénétré vingt Européens. Or, pendant des centaines de lieues en allant vers le sud, les montagnes de sable succèdent aux montagnes de sable, changeant chaque jour de forme suivant la direction du vent. Il y a là de quoi saupoudrer l'Europe entière pendant des milliers de siècles, au moyen des tempêtes futures que nous amènera le siroco.

Nous nous croyons donc autorisé à poser comme règle que : toutes les fois qu'un *centre très-marqué de dépression* barométrique se produit au nord de l'Europe, descendant régulièrement vers le sud, *pendant plusieurs jours*, accompagné de vents violents, en traversant la Méditerranée, s'il se produit *immédiatement* après un mouvement en sens inverse des courbes barométriques, dû à la translation d'un *second centre de dépression*, qui s'élèvera *du sud au nord* pendant *plusieurs jours* également, accompagné de vents violents soufflant *en sens contraire* des premiers, ce vent sera chargé de *sable du désert*, dont la présence se manifestera par un obscurcissement notable de l'atmosphère; et si, en même temps que cette seconde tempête traverse l'Europe, il tombe de la pluie ou de la neige, cette pluie ou cette neige entraînera dans la chute tout le sable qu'elle rencontrera, et il sera facile de le recueillir.

On pourrait simplifier cette formule et ne parler que d'un

vent du sud succédant à un vent du nord, mais c'est avec intention que nous ne l'avons pas fait. En effet, les grands mouvements de l'atmosphère procèdent en général par cyclones ou tourbillons, aux deux extrémités desquels le vent a des directions de sens contraire, de sorte que, suivant qu'on se trouve placé à droite ou à gauche du centre, on aura le vent dans un sens ou dans le sens opposé. C'est donc seulement la marche du centre du tourbillon, indiqué par le minimum de pression barométrique, qu'on doit considérer, et, à notre avis, une pluie de sable pourrait parfaitement être amenée par un vent du nord succédant à un vent du sud; il suffit, ainsi que nous l'avons dit, que le sens soit opposé dans la tempête descendante et la tempête montante, et la succession des phénomènes pourra être inverse suivant que le pays considéré se sera trouvé à droite ou à gauche du centre du cyclone.

Ce que nous avons dit permet d'expliquer ces pluies de terre, de pierre et de sang dont parle Tite-Live dans une vingtaine d'endroits de son histoire. Presque toujours, en effet, dans les prodiges énumérés par Tite-Live, les pluies de pierre et de sang vont ensemble (1) et sont accompagnées de tempêtes épouvantables se manifestant par des inondations extraordinaires (2), et des coups de foudre qui renversent les murs et les portes des temples, tuent les soldats et les habitants (3) et embrasent les navires au milieu des rivières (4).

Au temps de Tite-Live, il n'y avait pas de physiciens et c'était aux aruspices qu'on avait recours pour connaître la cause de ces prodiges et les faire cesser; la réponse était toujours la même : il fallait apporter des présents aux dieux irrités et faire une *neuvaine*. C'est ce qu'on fit lors de la première pluie de pierres, observée sous Tullus Hostilius, après la défaite des Sabins, et on n'y manqua jamais dans la suite, comme Tite-Live a soin de nous le faire observer (5). D'ailleurs, on avait cru entendre, au sommet du mont Albain, une voix du ciel qui prescrivait d'agir ainsi. Aussi, autant de pluies de

(1) TITE-LIVE, liv. xxv, chap. 7; liv. xxvi, chap. 23; liv. xxxiv, chap. 45, etc.

(2) TITE-LIVE, liv. xxiv, chap. 10; liv. xxx, chap. 38.

(3) TITE-LIVE, liv. xxii, chap. 1; liv. xxii, chap. 36.

(4) TITE-LIVE, liv. xxxvi, chap. 37.

(5) Romanis quoque ab eodem prodigio *novemdiale sacrum* publice susceptum est : seu voce cœlesti ex Albano monte missa (nam id quoque traditur) seu aruspicum monitu mansit certe solemne ut, *quandoque idem prodigium nunciaretur*, feriæ per novem dies agerentur. (TITE-LIVE, liv. 1, chap. 31.)

pierres, autant de neuvaines, et, s'il y en avait deux de suite, on recommençait (1).

Nous avons changé tout cela. Non pas que nous soyons moins religieux que les anciens Romains, mais devant les progrès incessants de l'instruction publique, la superstition a disparu peu à peu avec l'ignorance, sa fidèle compagne. Si une pluie de sable ou de sang vient à tomber de nos jours, au lieu de courir au pied des autels, éperdus et les mains pleines de présents, nous examinons de sang froid les variations des instruments météorologiques et les courbes qu'affectent leurs données réunies sur le papier, et lorsque la *Correspondance de Rome* cherche à donner pour raison du tremblement de terre qui a secoué la ville d'Ancône le mois dernier, que c'est un *avertissement* du Ciel (2), nous sommes plus tentés de sourire que de frémir devant les menaces du pieux journal qui s'imprime dans la ville où écrivait Tite-Live.

Cette lettre était terminée, lorsque j'ai pensé qu'il ne serait peut-être pas inutile de soumettre à une épreuve décisive la théorie que j'ai développée ci-dessus, afin qu'elle prenne rang désormais dans la science sans contestation.

Le P. Secchi, Directeur de l'Observatoire du Collège Romain, a bien voulu me communiquer avec une extrême obligeance les feuilles sur lesquelles son *météorographe*, ce merveilleux instrument que chacun a pu admirer à l'Exposition universelle de 1867, trace automatiquement et d'une manière *continue*, non seulement la température et la pression barométrique, mais l'humidité, la pluie, la direction et la force du vent.

En me reportant aux feuilles sur lesquelles le docile et sûr instrument a sténographié lui-même tout ce qui s'est passé dans l'atmosphère pendant les périodes du 2 au 10 mars 1869 et du 8 au 14 février 1870, j'y ai vu reproduit avec une telle évidence ce que j'ai appelé les caractères distinctifs des pluies de sable du désert, que j'ai pensé qu'en feuilletant ce précieux Atlas, je pourrais être mis sur la trace de phénomènes du même genre.

Mon attention s'est tout de suite portée sur une période qui a suivi la première, celle du 20 au 25 mars 1869. Elle offre, en effet, avec les deux que nous avons déjà examinées, une analogie frappante, surtout si, pour se rendre un compte bien exact des circonstances qui concourent à la formation de ces grands mouvements de l'atmosphère, on complète les indica-

(1) TITE-LIVE, liv. XXVII, chap. 37.

(2) *Correspondance de Rome*, n° 603 du 5 mars 1870, p. 117, col. 2.

tions locales du météorographe de Rome par les indications générales du *Bulletin international* de l'Observatoire de Paris.

On constate ainsi que, le 20 mars au matin, un centre de dépression barométrique considérable se manifeste tout d'un coup sur le Pas-de-Calais; le baromètre marque 743 millimètres à Boulogne, et 744 à Calais; les courbes barométriques sont concentriques à cette région. Le 21, le centre de dépression est descendu sur l'Italie et l'Espagne, pendant que le baromètre remontait au nord de la France; il s'abaisse à 746 millimètres à Rome et 748 millimètres à Naples. En même temps que cette dépression se manifeste, une violente tempête éclate sur la Manche; une pluie torrentielle tombe dans la nuit du 19 au 20 et transforme en lac la vallée d'Auge; un grand nombre de sinistres désolent nos côtes; à Port-en-Bessin, à Cherbourg, au Havre, à Grandville, un grand nombre de bateaux sont brisés dans le port; l'Empereur envoie des secours aux victimes : tels sont les renseignements fournis par les journaux de cette époque. Le 21, la tempête sévit sur la Méditerranée; un vent violent du *sud* ne cesse de souffler à Rome; l'Espagne est bouleversée; deux câbles télégraphiques entre la France et l'Angleterre sont brisés.

Le 22 et le 23, le calme se rétablit et le baromètre remonte; la tempête est sur l'Afrique. Puis, le 24, un nouveau centre de dépression se produit sur la Sicile et le sud de l'Italie; le baromètre marque 741 millimètres à Palerme, 743 à Naples, 744 à Rome. Le lendemain le centre de dépression barométrique s'est élevé au nord et se trouve sur l'Écosse; la ligne suivie dans les deux cas avoisine l'Espagne. A Rome, la tempête dure deux jours sans discontinuer. Le vent souffle du *nord* et atteint une vitesse de 640 milles, la plus grande de toute l'année.

En même temps, il tombe de la pluie. Or on voit, dans le *Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Romano*, que M. Alvarez a recueilli sur les vitres de ses croisées à Subiaco du sable qui avait été déposé par la pluie et qui lui parut, en tous points, semblable à celui qu'il avait déjà recueilli le 10 du même mois. De plus, si l'on se reporte au *Bulletin international*, à la date du 25 mars, on voit, en regard de la station de *Lésina*, sur l'Adriatique, l'indication suivante : *Pluie de sang*. Voilà donc ces fameuses pluies de sang dont parle Tite-Live signalées à leur tour dans les indications fournies par l'Observatoire de Paris.

On voit qu'en s'appuyant sur la règle que nous avons donnée, on pouvait parfaitement la prédire vingt-quatre heures à l'avance. En effet, nous retrouvons bien, dans la période du 20 au 25 mars 1869, toutes les circonstances qui accompa-

gnent les pluies du sable du désert, à savoir : un centre très-marqué de dépression barométrique, descendant d'abord sur l'Europe du nord au sud et traversant la Méditerranée, puis remontant quelques jours après du sud au nord ; tempêtes accompagnant ce double mouvement, et enfin vent violent ayant dans les deux cas une direction *opposée*.

Il y a cependant une différence très-caractéristique entre les indications fournies par le météorographe du Collège Romain pendant cette période et les deux précédemment examinées. C'est que cette fois le vent a soufflé du sud pendant la tempête descendante, et du nord pendant la tempête montante. Or il semble qu'il n'est pas possible qu'un vent du nord apporte du sable du Sahara.

L'instrument construit par le P. Secchi est trop parfait pour qu'on puisse songer à récuser ses indications, mais nous n'aurons garde de le faire, car ce qui paraît au premier abord la condamnation de notre théorie est, au contraire, la meilleure preuve que nous puissions désirer de sa justesse.

Si l'on se rappelle, en effet, la réserve que nous avons faite précédemment, relativement à la direction du vent aux deux extrémités opposées des cyclones, on verra que les choses ne pouvaient pas se passer autrement.

Dans la tempête qui a passé sur Rome le 3 mars, nous avons fait remarquer que l'Espagne avait été préservée ; le baromètre s'y est constamment maintenu entre 760 et 770 millimètres, et nous ajouterons que, tandis que Philippeville était dévasté par l'ouragan, la mer était unie comme une glace à Oran. Donc le centre du cyclone devait être à *gauche* de Rome en descendant.

Dans la tempête du 21 mars, au contraire, c'est la partie occidentale de l'Europe qui a le plus souffert ; le centre de dépression barométrique traverse non plus l'Allemagne, mais la France ; il se trouve à *droite* de Rome. Le vent doit donc avoir dans cette ville une direction opposée dans les deux cas ; l'observation, en effet, a appris que, dans l'hémisphère nord, le mouvement de rotation des cyclones a constamment lieu en sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre (1).

Peut-être même est-ce *le même cyclone* qui a fait deux fois de suite la navette entre l'Europe et l'Afrique. Mais ce sont là de grandes questions d'ensemble que nous n'aborderons pas ici et que nous réservons pour un travail ultérieur. Un jour viendra probablement où les oscillations de ces grandes perturbations atmosphériques pourront être tracées d'une main sûre et leur retour prédit à heure fixe par les directeurs de nos

(1) *Météorologie* de MARIÉ-DAVY, chap. VIII, p. 217.

grands observatoires; on a déjà découvert quelques lois, et ce sont elles précisément qui nous ont permis d'appuyer notre discussion sur des bases solides.

Quant au phénomène beaucoup plus modeste dont nous avons entrepris de faire l'histoire, les pluies de sable du Sahara, nous croyons en avoir donné une explication assez satisfaisante pour qu'on puisse, dès à présent, les considérer comme rentrant dans la grande classe des phénomènes périodiques qui obéissent à des lois fixes et se reproduisent invariablement quand les conditions nécessaires à leur production se trouvent réalisées.

Pour donner à ce travail une conclusion pratique, nous émettrons un vœu que nous avons déjà exprimé (1) et dont la discussion ci-dessus fait encore plus ressortir l'importance: c'est que l'Algérie soit comprise le plus tôt possible dans le réseau météorologique dont l'Observatoire de Paris est le centre. Les côtes de l'Afrique sont dangereuses, il s'y trouve très-peu de ports de refuge, et, comme on l'a vu par ce qui précède, c'est presque toujours de la métropole que notre colonie reçoit les tempêtes qui viennent périodiquement la dévaster. Or il serait très-facile de l'avertir, au moins pour qu'elle se tînt sur ses gardes, et cela n'a jamais été fait.

Du 26 février au 3 mars 1869, par exemple, le Directeur de l'Observatoire de Paris a pu suivre, pendant cinq jours, la marche régulière d'une tempête terrible qui, formée en Norvège, est descendue sur l'Europe peu à peu et a traversé la Méditerranée; mais, faute d'une organisation télégraphique complète, il n'a pu prévenir l'Algérie. Dans les trois périodes que nous avons examinées le même fait s'est reproduit, et quand notre colonie dévastée nous renvoie ces tempêtes, nos ports de la Provence ne sont pas prévenus non plus, car on reçoit beaucoup plus facilement à l'Observatoire de Paris des dépêches de Saint-Petersbourg, de Constantinople, d'Asie ou de Terre-Neuve qu'une dépêche d'Alger, qui ne figure jamais au *Bulletin international*.

Il y a là une réforme urgente qui se recommande à l'attention des Ministres, dès que le câble télégraphique qui vient d'être concédé aura été posé.

SUR LA THÉORIE DE LA CIRCULATION OCÉANIQUE DE M. MUHRY,
par M. **Charles Grad**. (Suite, voir p. 297.)

III. La circulation équatoriale ou rotatoire, que nous considérons en premier lieu, occupe une longueur totale de

(1) *Bulletin de l'Association Scientifique* du 27 juin 1869.

100 degrés en latitude; dont 45 degrés pour la branche primaire, moitié au nord, moitié au sud de l'équateur. Cette branche primaire atteint au moins 1500 mètres de profondeur. Sa vitesse est très-variable selon les points observés. Ainsi, tandis que Daussy et Humboldt ont constaté un mouvement de 10 milles marins (de 60 au degré) en vingt-quatre heures dans l'Atlantique, J. Ross en a trouvé 20 sous l'équateur et 50 par 2 degrés de latitude nord, chiffre dépassé encore par Sabine, qui observa une vitesse de 60 milles. Dans l'océan Pacifique, la vitesse varie également du simple au double, de 16 à 32 milles. D'après la théorie, le maximum devrait coïncider avec l'équateur, avec une diminution progressive à mesure qu'on s'éloigne de cette ligne. Mais les observations directes indiquent, à des intervalles rapprochés, des zones parallèles animées d'une vitesse très-variable, alternant même avec des courants contraires, sur lesquels les vents ne sont pas sans influence.

Dans le *bassin de l'océan Atlantique*, le courant équatorial présente des écarts considérables relatifs à la configuration de ses rivages. Il se développe surtout vers le nord, où il avance jusqu'à 30 degrés de latitude, tandis qu'au sud de l'équateur, il dépasse à peine 10 degrés. La partie du courant située au nord de l'équateur glisse le long de la côte nord de l'Amérique méridionale, pour se diriger au nord-ouest jusqu'à 30 degrés de latitude, près de la grande échancrure des Indes occidentales. Au lieu de suivre sa direction naturelle le long de l'équateur, il se retourne sur lui-même en un large hémicycle, passe près des Açores, et marche sur la côte occidentale d'Afrique, où il rentre dans sa première direction après avoir lui-même formé son courant de compensation. Quant au fameux courant du Mexique, M. Mühry insiste sur deux points : premièrement, le volume de ce courant est supérieur, et de beaucoup, au volume des eaux du courant qui vient du golfe par le passage compris entre la presqu'île de Floride et Cuba, « et il est alimenté en grande partie par des eaux latérales ». En second lieu, « le gulf-stream participe simultanément des deux grands mouvements de circulation équatoriale et méridienne, la branche septentrionale représentant le courant de compensation des eaux froides qui viennent du pôle nord, et la branche méridionale au sud et à l'est de la Floride et des îles Bahama, formant le courant de compensation de la circulation équatoriale ». Ajoutons que la partie du courant équatorial au sud de l'équateur s'infléchit au sud-ouest sur la côte du Brésil et se partage en deux branches, sans subir d'ailleurs l'action du fleuve de la Plata qui le prend en flanc. La branche qui s'écoule à l'est fait compensation au courant équatorial primitif. La branche du sud-ouest se dirige vers le pôle aus-

tral et sert à compenser en partie les eaux froides du grand courant antarctique venant sur l'équateur par le sud-ouest de l'Afrique.

Dans le *bassin du Pacifique*, le développement du courant équatorial, bien plus considérable que dans l'océan Atlantique, exige aussi de plus fortes compensations. La partie située au nord de l'équateur rencontre les îles de l'archipel malais et les péninsules méridionales de l'Asie, qui déterminent le le courant à remonter au nord-est, entre 40 et 50 degrés de latitude, d'où il passe vers la Californie et va finir le cycle de ses pérégrinations, en descendant au nord-est le long des côtes du Mexique. M. Mühry compare cette partie du courant équatorial du Pacifique, à la partie sud du gulf-stream. Au sud de l'équateur, le grand courant primitif subit des perturbations considérables dans le labyrinthe de la Polynésie. Il se partage en plusieurs branches en tombant sur les côtes orientales de la Nouvelle-Guinée et de l'Australie. Ces côtes, orientées au nord-ouest, dirigent une partie des eaux du courant jusqu'au nord même de l'équateur; l'autre partie, après avoir été jusqu'à 25 degrés de latitude au sud de l'Australie, retourne à l'est en compensation. Bien que les allures de ce courant soient mal connues, dans son mouvement de retour, il paraît jouer un plus grand rôle qu'on ne pense communément. Selon toute probabilité, il concourt dans une notable proportion à l'alimentation du vaste courant antarctique de Humboldt qui remonte le long des côtes occidentales de l'Amérique, et va heurter les rivages de Chiloé, par 44 degrés de latitude sans y amener de glaçons. La partie du grand courant équatorial au sud de l'équateur est en outre compensée par un courant qui va de l'ouest à l'est, immédiatement au nord de la ligne équatoriale, parallèlement à la branche retournante de la moitié septentrionale du courant de rotation qui se dirige de l'Asie vers la Californie.

Dans le *bassin de l'océan Indien*, nous voyons pénétrer quelques filets venus du courant équatorial du Pacifique par le détroit de Torrès. Le courant se développe faiblement au nord de l'équateur, et les moussons y provoquent beaucoup de mouvements accidentels. Par contre, la circulation se manifeste avec toute sa force au sud de la ligne équatoriale indépendamment des mouvements de l'atmosphère, moussons et vents alizés. Il apparaît à l'arrivée d'un courant antarctique qui passe le long des rivages de l'Australie occidentale. En allant de l'ouest à l'est, il se heurte contre l'Afrique, où une branche s'en détache près de l'équateur pour faire compensation par un mouvement de retour d'occident en orient. L'autre branche, déjà reconnue par Marco-Polo près de la côte de Mozambique, se dédouble une seconde fois pour com-

pléter d'une part la compensation de l'ouest à l'est, et pour envoyer de l'autre le restant de ses eaux chaudes dans les mers antarctiques, afin de compenser le grand courant froid du sud. A ce propos, M. Mühry insiste avec raison sur l'utilité de sa théorie pour guider dans la voie des observations directes. On sait que c'est avec son concours que les hydrographes ont rectifié sur place l'hypothèse erronée suivant laquelle le courant de Mozambique devait doubler le cap de Bonne-Espérance pour remonter la côte occidentale d'Afrique.

IV. La circulation méridienne subit des modifications assez considérables à la rencontre des courants de l'équateur, modifications sur lesquelles influe également la différente disposition des continents dans les deux hémisphères. Voyons néanmoins la marche des courants froids et chauds dans les trois bassins de l'océan Atlantique, de l'océan Pacifique et de l'océan Indien.

Dans le bassin de l'Atlantique, hémisphère septentrional, le mouvement de rotation agit avec presque autant de force sur le courant froid du pôle et un courant de compensation, la moitié septentrionale du gulf-stream, qu'elle le fait sur les courants de l'atmosphère. Le courant équatorial attire et fait devier à sa rencontre, sous mer, la branche froide de la circulation méridienne. Cette branche froide charrie encore des glaces bien au delà des limites du bassin circompolaire. Elle est formée par deux affluents venus l'un de la côte orientale du Groenland, l'autre de la côte orientale du Labrador.

Le Coast-Survey des États-Unis a reconnu que le courant polaire, à sa rencontre avec le courant de compensation du gulf-stream, passe au-dessous de celui-ci pour former deux courants sous-marins. Un de ces courants se dirige au sud-ouest le long des côtes des États-Unis où la température baisse subitement dans le sens de la profondeur; le second va au sud-est, sur la côte nord-ouest d'Afrique avec une température sensiblement basse. Probablement cette dernière branche est attiré dans sa course par le courant de compensation de la circulation équatoriale. On cite sur la côte du Maroc, sous 30 degrés de latitude, un brouillard régulier qui provient d'un courant froid de la mer. Quant au courant de compensation des eaux chaudes, formant la moitié septentrionale du gulf-stream, que M. Mühry ne réduit pas seulement au filet rapide qui débouche par le canal de la Floride, il s'étend en largeur, pendant sa marche vers le nord. Comme nous l'avons montré dans une Communication faite en 1866, à l'Académie des Sciences (*Comptes rendus*, 16 juillet), ce courant pénètre par l'espace libre entre les rivages de la Norvège et de l'Islande qu'il contourne aussi à l'ouest, s'étend jus-

qu'aux parages des îles Spitzbergen et même sur la côte orientale du Groenland, dans le détroit de Kennedy. M. Mühry, d'accord avec le Dr Augustus Petermann, conclut, du grand développement de ces eaux tièdes de compensation, à l'existence d'un vaste bassin maritime auprès du pôle nord.

À l'autre extrémité du globe, le courant froid du sud longe la côte occidentale d'Afrique, qui le dirige au nord-est, contrairement à son impulsion primitive au nord-ouest, pour entrer dans le flot de compensation de la circulation équatoriale. Une branche de ce courant se tourne vers l'ouest et tempère le climat de l'île Sainte-Hélène, si ardent sous son influence. La seconde branche, au contraire, paraît s'étendre sous mer vers le nord-ouest. La marche des eaux chaudes de compensation qui descendent du Brésil se trouve entravée par un autre courant polaire venu du sud-ouest, qui, en passant près du cap Horn, amène des montagnes de glace jusqu'à la hauteur du 40° degré de latitude sud. Les marins de tous les pays rendraient à la science un éminent service par l'observation minutieuse des courants de cette région.

Du côté de l'océan Pacifique, dans l'hémisphère nord, le détroit de Behring, avec une profondeur de 100 mètres et une largeur également peu considérable, ne présente pas une issue suffisante pour la circulation méridienne. Celle-ci s'établit donc plutôt d'une manière normale en deçà du bassin polaire, c'est-à-dire plus bas que 67 degrés de latitude nord. Un courant glacial descend sur la côte d'Asie, et refroidit beaucoup la partie occidentale du Japon. Sur la côte de Californie, la baisse de température de 7 degrés centigrades indique l'existence d'un courant froid sous-marin qui vient du nord en coulant dans la direction du sud-ouest. La branche chaude antipolaire constitue la moitié septentrionale du courant similaire du gulf-stream dans le Pacifique et porte le nom de *Couro-Siva* ou *courant du Japon*. Suivant toute probabilité, cette branche relie également les deux circulations fondamentales. Au détroit de Behring, l'échange est faible, et le courant froid se range du côté de l'Asie pendant que les eaux chaudes baignent les rives de l'Amérique, et leur donnent un climat relativement doux. En résumé, la circulation thermique de l'océan Pacifique au nord de l'équateur, présente dans ses grandes lignes un mouvement circulaire descendant au sud-est vers la côte d'Amérique, pour remonter au nord-est du côté de l'Asie.

En sud, la circulation froide du Pacifique se fait en partie par le puissant courant de Humboldt, aspiré vers l'équateur le long de la côte occidentale d'Amérique. En certaines saisons ce courant indique à peine une température de 16 degrés, tandis que les eaux voisines en ont 27, et il abaisse de

7 degrés la température des côtes qu'il baigne ; de plus, il ne charrie point de glace. Il importerait de constater si une branche sous-marine des mêmes eaux ne se dirige pas vers le nord-ouest. Quant au courant de compensation, il serait fourni par les eaux de la circulation équatoriale, dont les flots viennent se briser contre la côte est de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie. On a constaté dans ces parages, surtout à l'ouest de la Nouvelle-Zélande, un large courant dirigé au sud. James Ross, entre autres, lors de sa navigation dans la mer du sud, en a profité pour aller jusqu'à 78 degrés de latitude australe, entre 162 et 170 degrés de longitude ouest.

Enfin, dans le *bassin de l'océan Indien*, nous ne trouvons la circulation méridienne que dans la zone au sud de l'équateur. Ici les eaux froides viennent du sud-ouest, le long de la côte occidentale d'Australie, d'où elles passent au courant équatorial. Le courant de Mozambique et un autre qui passe à l'est de Madagascar envoient au sud les eaux chaudes de compensation. M. Mühry fait remarquer une nouvelle analogie entre ces deux derniers courants et le gulf-stream, mais là aussi de plus amples explorations sont nécessaires. Les cartes, où naturellement tous ces mouvements ne sont pas indiqués, portent cependant un courant chaud allant au sud-est, dont Ross a constaté l'existence par 48 degrés de latitude australe et 71 degrés à l'est de Paris. Enfin, la théorie de M. Mühry éclaire singulièrement l'apparente confusion du mouvement des eaux et jusqu'aux phénomènes atmosphériques, les brouillards et les tempêtes aux environs du banc d'Agulha à l'extrémité sud de l'Afrique, à condition d'admettre : premièrement, que le courant chaud de Mozambique, rattaché plus haut à la circulation équatoriale, se ramifie au sud de l'Afrique pour envoyer une partie de ses eaux à l'est et au sud-est, pendant que l'autre va au sud pour compenser le courant froid austral ; secondement que le courant froid de la côte occidentale d'Afrique est attiré par la circulation équatoriale de l'Atlantique. De cette manière la rencontre et le conflit des deux courants de température contraire dans les parages du banc d'Agulha y produiraient les phénomènes météorologiques qui caractérisent cette région.

V. En terminant cet exposé de la théorie des courants, nous appellerons l'attention des hydrographes sur deux points que nous ne nous expliquons pas nettement. En premier lieu, nous ne nous rendons pas bien compte de la manière dont se maintient l'équilibre statique, quoique l'observation indique au fond des mers les couches parvenues au maximum de densité. En second lieu, si la limite supérieure des eaux à 4 degrés de température forme une courbe se rapprochant de la surface à partir de la zone équatoriale jusqu'aux régions polaires

pour redescendre dans ces régions au-dessous des couches plus froides, il y aurait ainsi dans les mers, autour des pôles de froid, comme un rempart circulaire d'eau parvenue au maximum de densité, dont l'observation directe n'indique pas les rapports avec les courants. En dehors de ces deux points sur lesquels la lumière n'est pas faite, les résultats généraux de la théorie de M. Mühry peuvent se résumer dans les propositions suivantes :

1° L'ensemble des courants maritimes manifeste deux grands mouvements de circulation perpendiculaires l'un à l'autre, l'un suivant l'équateur, l'autre dans le sens des méridiens.

2° La circulation équatoriale provient de l'inertie de l'eau par rapport à la rotation du globe terrestre autour de la ligne des pôles ; la circulation méridienne ou thermique a pour cause les différences de température entre les régions polaires et la zone équatoriale.

3° La circulation méridienne, comme la circulation équatoriale, présente deux mouvements en sens inverse, de deux courants contraires, dont l'un compense l'autre, et qui se croisent et se superposent en partie dans la circulation thermique, par suite de l'inégale densité des couches chaudes et froides.

4° La disposition inégale des continents à la surface du globe gêne la régularité des ~~grands~~ mouvements de circulation et, en se compliquant de l'inégalité du relief, de l'action des vents, provoque la formation de courants de second ordre, cause de nombreuses perturbations contraires aux mouvements généraux.

RAPPORT RELATIF AUX ORAGES DU DÉPARTEMENT DE LA MEURTHE PENDANT L'ANNÉE 1869, par M. Chautard. (Suite, v. p. 220.)

JUILLET.

2 juillet.— Un premier orage, de minuit à 3 heures du matin, apparaît au centre et à l'est du département au-dessus de la crête des Vosges, semblant se diriger du nord-est au sud-est : Bouxières-aux-Chênes, Réméréville, Nancy, Réchicourt, Sarrebourg, Lorquin, Coutures, Lubécourt.

Un deuxième est signalé à Vézelize entre 4 et 5 heures du soir, dans la direction du sud, allant de l'est au nord-est.

Enfin un troisième de 8 à 9 heures du soir est indiqué à Badonviller et à Lorquin dans la direction de l'Alsace et des Vosges.

3 juillet. — De midi à 6 heures, divers orages nous sont signalés et semblent être la prolongation du même. La direction générale en est assez indécise : Vézelize, Toul, Nancy,

Lunéville, Serres, Languimberg, Tarquinpol, Château-Salins, Coutures, Lubécourt, Albestroff, Lorquin. Cet orage, entré dans notre département vers midi par le canton de Vézelize, s'est d'abord dirigé vers le nord et n'a pas dû sévir dans la Meuse. A 2 kilomètres à l'ouest de Toul, il n'est pas tombé une goutte d'eau. Arrivés au nord-est, les nuages ont rebroussé chemin vers le sud-ouest, et ont prolongé les averses jusque vers 6^h 30^m, avec accompagnement de coups de tonnerre et et d'éclairs assez violents.

13 juillet. — A la suite de plusieurs jours d'un ciel très-pur et d'une chaleur accablante, des nuages orageux apparaissent dans la direction du sud-est et sont chassés par des vents d'ouest et du nord-ouest. Cet orage, mêlé de grêle, assez violent dans la partie sud-est de notre département, éclate entre 5 et 6 heures du soir et paraît avoir causé des dommages sur quelques points des Vosges, dans la Haute-Marne où il a ravagé quelques cantons, et dans le Haut-Rhin où il apparut vers 3 heures : Vézelize*, Pont-Saint-Vincent*, Neuf-Maisons*, Chaligny*, Lunéville, Serres, Réméréville, Blamont*, Lorquin. Pas d'eau à Nancy, d'où cependant il est facile de suivre la marche de l'orage au sud de la ville. A Chaligny, deux personnes, dans les champs, sont renversées par la foudre, l'une est tuée sur le coup, l'autre n'éprouve qu'un évanouissement passager; aucun corps élevé dans les environs, mais vastes gisements ferrugineux à une faible profondeur. (Rapport de M. le D^r Ed. Simonin.)

24 juillet. — A Nancy, après une chaude journée, le ciel se couvre vers 3 heures du soir; le vent s'élève et fait voler des tourbillons de poussière; de 8^h 30^m à 9^h 30^m, il tombe un peu d'eau, et de nombreux éclairs apparaissent dans la direction du sud et du sud-ouest. Un orage en effet nous est signalé à la même heure à Vézelize.

25 juillet. — Lorquin; à 1 heure du soir, on remarque quelques nuages orageux plus ou moins disséminés sur différents points du ciel; le tonnerre se fait entendre, et il tombe une légère averse. Rien à Nancy.

28 juillet. — Nancy; vers 10 heures du soir, il a éclaté dans la direction de l'ouest; le ciel se couvre rapidement, le vent s'élève, pas d'eau.

30 juillet. — Lorquin: la journée a été très-chaude pendant toute la soirée, des éclairs multipliés illuminent le ciel, et paraissent provenir d'une sorte de suite d'orages dirigés suivant la ligne fatiguée des Vosges du sud-ouest au nord-est. A Nancy, vers 10 heures du soir, des éclairs apparaissent dans la direction du sud et de l'ouest; le ciel se couvre, il tombe quelques gouttes d'eau; le temps est calme.

31 juillet. — L'orage de ce jour mérite une mention spé-

ciala, tant à cause de sa violence, de son étendue, de sa durée, que par suite des phénomènes particuliers qui ont signalé son apparition. Commencé vers 2^h30^m de l'après-midi, il ne se termina qu'entre 6 et 7 heures du soir, après diverses alternatives de cessation et de recrudescence. Sa direction général suit celle du sud-ouest au nord-est pour tout le département. Chaque canton fut successivement atteint à l'exception de ceux de Nomény, de Domèvre et de Thiaucourt, situés au nord-ouest, qui ne nous ont fourni aucune indication. Pour tous les autres, les renseignements abondent, voici les noms des principales communes atteintes, rangées par canton et par arrondissement :

Arrondissement de Toul : Foug (canton de Toul), pluie abondante, pas de grêle; Colombey*, Allain*, Courcelles (canton de Colombey).

Arrondissement de Nancy : canton de Vézélise, peu de dégâts; Bainville-aux-Miroirs, Haussonville*, Diarville*, Haroué* (canton d'Haroué); forte pluie mêlée de grêle, les dégâts sont peu considérables. A Nancy*, pendant quelques minutes il est tombé de véritables morceaux de glace, gros comme une noix et quelques-uns comme un œuf (1) qui ont haché arbres, vignes, fleurs, récoltes de toutes sortes, brisé vitraux et flamandes, tué quantité de petits oiseaux sur les promenades. Toutefois le désastre ne s'est étendu sur une zone ni très-large ni très-longue; au delà d'Essey-lez-Nancy*, il n'y a eu que de l'eau; rien à Saulsures, commune limitrophe; l'orage, venu de l'ouest-sud-ouest par Villers*, Laxou*, a traversé obliquement la ville dans la partie sud ainsi que Tomblaine*, et a épargné tout ce qui était au nord. Le tonnerre est tombé sur une maison de Bouillonville, un évier a été brisé et une femme culbutée.

A Jezainville (canton de Pont-à-Mousson), l'orage a été faible, très-peu de grêle mêlée de pluie, pas de dégâts.

Arrondissement de Lunéville : les cantons de Bayon et de Gerbeviller ont éprouvé des pertes modérées; mais il en a été autrement pour celui de Baccarat, dans lequel les pertes ont été désastreuses : nous citerons en particulier les communes de Montigny*, Azerailles*, Gélacourt*, Brouville*, Fontenoy-la-Joute*, Richeroy*, Vaxainville*, Glonville*, Badonviller, toutes atteintes par la grêle, à l'exception de la dernière.

Dans le canton de Lunéville, à Serres partie nord du terri-

(1) Un grêlon scrupuleusement et immédiatement porté dans une balance s'est trouvé peser 133 grammes. Quelques-uns, par leurs aspérités, leurs côtés tranchants, leur transparence, semblaient avoir été enlevés à une masse de glace considérable. (Note de l'Auteur.)

toire, il n'y a pas eu de grêle; à Lunéville* partie sud, il y en est tombé assez abondamment pendant dix minutes.

Arrondissement de Château-Salins : dans le canton Delme à Alaincourt, la grêle a été nulle, la pluie de courte durée et peu abondante; dans celui de Château-Salins, à Lubécourt, à Coutures, à Château-Salins l'orage a été modéré et les dégâts insignifiants. Il en a été de même à Tarquinpol, du canton de Dieuze.

Arrondissement de Sarrebourg : la plupart des localités de cet arrondissement ont été horriblement maltraitées : à Languiberg*, Azoudange*, du canton Réchicourt; Rhodes*, Longatte*, du canton de Sarrebourg; Fénétrange*, Saint-Jean-de-Bassel*, Berthe-Lémigny*, du canton de Fénétrange. Moissons sur pieds, vignes, arbres, jardins ont été anéantis par des torrents de grêlons lancés au milieu d'une tempête des plus violentes.

Les gerbes de blé rassemblées en meules ont été dispersées, transportées à 30 mètres de distance; déliées et hachées; les voitures qui en étaient chargées ont été renversées. Les animaux qui étaient attelés et leurs conducteurs ont été plus ou moins blessés; nombre de cheminées ont été renversées, les toits plus ou moins découverts, des cantons de forêts entièrement dévastés. « A Fénétrange le tonnerre est tombé sur la grande croix en fer qui surmonte le clocher, elle a été renversée et projetée à une certaine distance » (Rapport de M. Bouillon). La tempête semble avoir évité les villes de Réchicourt et de Lorquin. Quoique dans ce dernier canton, les communes de Niderhoff et de Métairies-de-Saint-Quirin aient été maltraitées.

Deux hommes qui en cet endroit s'étaient abrités sous un pommier furent frappés par la foudre et tombèrent évanouis, le corps couvert de brûlures au premier degré et l'épiderme à moitié détaché. Leurs vêtements, que l'on croyait intacts, se déchirèrent au lavage; des allumettes chimiques dont ils étaient porteurs ne se sont point enflammées. Le plus jeune, âgé de 35 ans, a parfaitement guéri de ses brûlures au bout de trois semaines de traitement; mais le père, âgé de 60 ans, guéri vers le 15 septembre a fini cependant par succomber dans les premiers jours d'octobre, affaibli à la suite d'une abondante suppuration qui s'était prolongée pendant près de deux mois et demi sur toute la surface du corps.

Enfin à Saint-Quirin, la foudre est tombée sur un sapin et sur un peuplier à Vasperviller. (Rapport du Dr Marchal.)

Au résumé, l'orage du 31 juillet restera dans les fastes météorologiques de nos contrées. Il s'est étendu à tout l'est de la France et a causé partout des dégâts considérables; la Moselle, les Vosges, le Haut et le Bas-Rhin, la Haute-Marne

ont été visités par la grêle, et les récoltes ont été partout gravement endommagées. En ce qui concerne notre département, les nuées à grêle, entrées comme à l'ordinaire par les cantons Colombey, de Vézelize et d'Haroué se sont particulièrement portées vers les cantons de Baccarat, de Réchicourt, de Lorquin et de Fénétrange, en se divisant, toutefois, entre les vallées de la Moselle et de la Meurthe, pour gagner la partie sud du territoire de Nancy, qu'elles n'ont pas dépassée. En reprenant sa direction première, l'orage s'est abattu sur l'arrondissement de Château-Salins, pour gagner le nord-est et rejoindre ainsi la partie qui avait dévasté l'arrondissement de Sarrebourg.

AOUT.

1^{er} août. — Vézelize, entre 9^h 30^m et 10^h 30 du soir, vers le sud-est, éclairs et tonnerre; pluie douce et bienfaisante de courte durée.

2 août. — Réchicourt-le-Château, de 12^h 30 à 2 heures, tonnerre et éclairs; pluie douce pendant une heure à deux reprises différentes. Lorquin, vers 1 heure du matin, orage accompagné d'une violente averse de 7 millimètres d'eau.

6 août. — Alaincourt, du canton de Delme, orage dans la direction du nord, allant de l'est à l'ouest de 3^h 15^m à 6 heures du soir; éclairs et tonnerre d'intensité moyenne; fortes averses.

Aucun orage à Nancy pendant le mois d'août.

SEPTEMBRE.

10 septembre. — L'orage a sévi principalement dans les cantons de Vézelize, de Nancy et de Pont-à-Mousson; entre 4 et 5 heures, la pluie est abondante pendant une demi-heure, et produit d'heureux effets dans les jardins, bien qu'elle provoque une chute prématurée assez considérable de fruits. La foudre tombe à Pont-à-Mousson, dans le voisinage du télégraphe, suit les fils et pénètre dans les bureaux du directeur qui se trouvait à son poste, fond un premier paratonnerre, entre dans un fil qui correspond à un second paratonnerre isolé des instruments, de là se dirige dans le sol par le fil de terre sans causer d'accidents sur son passage (Rapport de M. Noisette).

12 septembre. — Lorquin : dans la soirée, des nuages orageux se dirigent du sud-ouest à l'est suivant les sommets des Vosges; éclairs dans la même direction.

20 septembre. — Lorquin : à 9 heures du soir, après un abaissement du baromètre de 8 millimètres dans la journée, léger orage venu du sud-ouest accompagné de tonnerre, d'éclairs et d'un peu de pluie. A Alaincourt (canton de Delme,

arr. de Château-Salins), entre 8^h30^m et 10 heures, un faible orage est survenu également.

24 septembre. — Lorquin : à 7 heures du soir, par un vent d'ouest, tonnerre et un peu de pluie.

30 septembre. — Cet orage a sévi avec une certaine intensité dans l'arrondissement de Château-Salins, et paraît s'être étendu assez au loin ; sa direction était du sud-ouest au nord-est entre 3^h30^m et 8 heures du soir. Haroué, Vézelize*, Pont-à-Mousson, Nancy, Serres, Alaincourt, Coutures, Lubécourt, Château-Salins, Lorquin sont les endroits principalement atteints. Partout l'eau était très-désirée, et la pluie a fait beaucoup de bien aux campagnes en favorisant les travaux d'automne, rendus très-difficiles par suite de la sécheresse de l'été. A Nancy la pluie a été torrentielle ; pendant quelques instants, elle a fourni 8 millimètres d'eau.

OCTOBRE.

1^{er} octobre. — Entre 7 et 9 heures du matin, un orage assez violent se portant dans la même direction que celui de la veille a traversé une partie du département et nous a été signalé de Vézelize, Bainville-aux-Miroirs, Diarville, Coutures, Lorquin. A Diarville, la foudre est tombée sur une maison, elle est entrée par la cheminée qu'elle a partout lézardée et fait écrouler en partie, a fait voler en éclats les volets d'un placard situé derrière le foyer, dans une pièce dite *le Poêle* ; le linge contenu dans ce meuble a été jeté pêle-mêle dans toute la chambre, avec divers objets en fer qui ont été tordus en tous sens. Le fluide est ensuite sorti par les fenêtres, dont il a brisé les vitres et les barreaux. Une femme qui habillait un enfant de deux ans près du foyer a été terrassée avec l'enfant ; un soulier de ce dernier a été arraché et troué ; la forte commotion ressentie par la mère avait fait craindre une paralysie qui s'est heureusement dissipée. Un commencement d'incendie déclaré dans une pailleasse et au grenier de la maison a été promptement étouffé (Rapport de M. Collin). A Nancy nous avons eu un peu de pluie avec un éclair très-vif suivi de deux coups de tonnerre.

2^e octobre. — A Lorquin, vers 2 heures du soir, un orage poussé du sud à l'est s'est dessiné dans la direction de la crête des Vosges et s'est prolongé jusque dans la soirée.

DÉCEMBRE.

14 décembre. — Cet orage, le dernier de l'année, ne s'est manifesté que dans l'arrondissement de Sarrebourg, à Réchicourt-le-Château* et à Lorquin*, avec accompagnement d'un peu de grêle. Il était 10^h30^m du soir ; les éclairs très-multipliés et les coups de tonnerre très-violents ; la pluie, qui tombe

pendant une demi-heure, fournit une hauteur de 15 millimètres; à Nancy*, il est simplement tombé un peu de grêle sans tonnerre ni éclairs.

Statistique et remarques générales sur les orages de 1869.

Comme en 1868, nous compléterons ces résumés mensuels et locaux, par une statistique générale des orages de l'année dans le département de la Meurthe. A part l'orage du 31 juillet, qui a sévi sur la presque totalité de notre territoire, tous les autres n'ont atteint qu'une importance relativement secondaire. Les désastres ont été rares et peu étendus; la pluie, vivement désirée par suite de la sécheresse prolongée de juillet, d'août et de septembre, a atténué en beaucoup d'endroits les dommages qui accompagnent d'ordinaire la chute de la grêle.

Nous avons dépouillé 462 bulletins, résultats d'observations faites dans 90 communes (1). Bien que beaucoup de ces Rapports nous aient fourni un résultat négatif, ils n'en ont pas moins été utiles pour fixer d'une manière plus précise la direction, l'étendue et l'intensité des orages; aussi nous empressons-nous d'adresser ici nos remerciements à toutes les personnes qui ont bien voulu nous prêter cette année leur intelligent et zélé concours, en leur demandant instamment de continuer encore à l'avenir leurs observations et leur envoi de bulletins. Leur nom et leurs rapports seront exactement indiqués dans le résumé général dressé à la fin de chaque année.

Le nombre des orages signalés est seulement de quarante, se répartissant par mois de la manière suivante :

Mois.	Dates.	Total.
Janvier.....	Néant.....	»
Février.....	9.....	1
Mars.....	Néant.....	»
Avril.....	14, 15, 16, 24*, 27.....	5
Mai.....	11*, 15, 16*, 18*, 21, 26* (2), 27.....	8
Juin.....	8*, 13*, 14, 19, 20; 21.....	6
Juillet.....	2 (3), 3, 13*, 24, 28, 30, 31.....	9
Août.....	1, 2, 6.....	3
Septembre...	10, 12, 20, 24, 30*.....	5
Octobre.....	1, 2.....	2
Novembre...	Néant.....	»
Décembre....	14*.....	1
Total général.....		40

(1) Nous ne comprenons pas dans ce nombre les observations faites à la Faculté des Sciences, qui sont consignées, sur un registre spécial.

Les plus remarquables, soit par leur étendue, soit par la gravité des dégâts commis, ont eu lieu le 16 avril, les 8 et 13 juin, le 31 juillet.

Onze ont été accompagnés de grêle ; ce sont ceux du 24 avril, des 11, 16, 18 et 20 mai, des 8 et 13 juin, des 13 et 31 juillet, du 30 septembre et du 14 décembre. Ils ont sévi plus particulièrement sur 56 communes. Dans celle de Vézelize, la grêle au moment des orages, a été signalée cinq fois, et deux fois au plus dans 9 autres localités qui sont ; Montigny, Fénétrange, Diarville, Lorquin, Nancy, Bouxières-aux-Chênes, Phalsbourg, Réchicourt et Foug. La foudre a éclaté d'une manière apparente douze fois, savoir : cinq fois sur des hommes, trois fois sur des maisons, une fois sur un clocher d'église.

Les orages se sont produits plus fréquemment le jour que la nuit, et plutôt dans l'après-midi que le matin ; ainsi on en a noté vingt-neuf de midi à 10 du soir, sept dans la nuit, et deux seulement de 5 heures à 11^h30^m du matin.

Bien que tous les points du département aient été plus ou moins visités par divers orages, nous devons particulièrement signaler cette année les régions sud, sud-est et est, comme ayant été le plus souvent et le plus rudement atteints. Au centre et au nord, les orages n'ont eu qu'une intensité moyenne, sauf toutefois celui du 31 juillet, qui ainsi que nous l'avons déjà dit, a été désastreux pour Nancy et ses environs. L'ouest et le nord-ouest semblent avoir été plus épargnés : c'est ce que porte à faire croire le petit nombre de renseignements venus de ces localités.

La résultante de la marche des orages dans le département a été conforme à celle que j'ai déjà indiquée les années précédentes ; aussi quinze se sont dirigés du sud-ouest au nord-est, trois de l'ouest à l'est, trois du sud à l'est, deux du sud au nord, deux du nord-ouest au sud-est, un du sud-est au nord, treize dont la direction est restée équivoque.

Nota. — Parmi les correspondants qui ont fourni les plus nombreux documents, nous citerons MM. Rollin, membre du Conseil général, à Vézelize, 66 bulletins ; — le Dr Marchal, à Lorquin, 52 ; — Jacquemin, instituteur à Serres, 26 ; — Désauvais, principal à Lunéville, 24 ; — Pidolot, instituteur à Alaincourt, 20 ; — Peignier, instituteur à Lubécourt, 19 ; — Jeampert, instituteur à Réchicourt, 14 ; — Conroix, instituteur à Coutures, 13 ; — Gribus, principal à Toul, 13 ; — Noisette, propriétaire à Pont-à-Mousson, 13 ; — Duvivier, médecin à Albestroff, 11 ; — de Schacken, maire de Château-Salins, 10 ; — de Gaïta, membre du Conseil général, à Tarquinpol, 10 ; — etc.

M. Mohn, Directeur de l'Institut météorologique de Norvège. — Christiania.

Je vous transmets les résultats de mes recherches sur les orages en Norvège pendant l'année 1869. Les orages ont été observés et discutés de la même manière qu'en 1868. Je peux donc renvoyer au Mémoire inséré à l'Atlas météorologique de la Société pour 1868, p. D.15.

Distribution de la pression de l'air pendant les orages.

Direction du gradient barométrique.....	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
Nombre de fois.....	8	5	6	0	0	0	14	12

La pression de l'air a ainsi été le plus rapidement décroissante, surtout vers l'ouest et vers le nord-ouest. La direction vers l'est est assez fréquente, savoir : 1 fois en mai, 3 fois en juin et 2 fois en juillet. 5 orages, savoir : 3 en juin et 2 en juillet, étant des orages de chaleur, ne figurent pas dans ce tableau, et il en est de même pour les orages qui n'ont été observés que sur une seule station.

Distribution des vents pendant les orages.

Direction du vent...	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
Nombre observé...	9	10	8	20	46	43	36	18

Le vent le plus prédominant est ainsi le sud-sud-ouest et le vent le moins prédominant est l'est.

Direction du mouvement des nuages inférieurs.

Direction des nuages.	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
Nombre de fois...	12	6	15	11	37	56	35	11

La direction la plus fréquente est celle du sud-ouest et la moins fréquente est celle du nord-est et d'est.

Direction locale des orages.

Direction.....	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
Nombre de fois...	9	3	5	14	26	36	36	15

La direction prédominante est celle d'ouest-sud-ouest, la moins fréquente celle du nord-est et d'est.

Direction de la translation des orages. — Les orages de 1869 sont si rares, le même orage éclatant seulement sur un nombre de stations très-restreint, que leur translation ne peut

généralement être déterminée. La direction moyenne des orages dans lesquels on a pu tracer un mouvement de translation a été du sud-ouest vers le nord-est.

Influence des saisons sur les phénomènes d'orage.

	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy. gen.
Force du vent....	3,6	4,1	"	1,0	2,1	1,7	1,6	1,5	2,0	2,7	2,7	1,1	2,1
Vitesse des nuages.	2,6	3,0	"	1,5	0,8	1,6	1,5	1,3	2,0	2,4	1,5	1,0	1,7
Force des éclairs.	1,8	2,7	"	0,0	1,2	0,8	0,9	1,3	2,4	1,8	3,2	0,0	1,5
Force du tonnerre.	1,5	2,8	"	2,0	1,8	1,6	2,0	2,0	2,3	2,4	2,5	2,0	2,1
Force de la pluie.	1,1	1,2	"	1,5	1,4	1,6	1,7	1,5	2,6	2,8	0,2	0,0	1,7

Tous les phénomènes accompagnant les orages ont ainsi généralement leur plus grande force pendant l'hiver et leur moindre force pendant l'été.

Influence de la mer sur les phénomènes d'orage.

	Sur les côtes.	Dans l'intérieur.	Moyenne générale.
Force du vent	2,6	1,4	2,1
Vitesse des nuages.....	1,9	1,4	1,7
Force des éclairs.....	1,9	0,8	1,5
Force du tonnerre	2,2	1,8	2,1
Force de la pluie.....	1,8	1,6	1,7

Tous les phénomènes accompagnant les orages sont ainsi beaucoup plus forts sur les côtes que dans l'intérieur.

Température et humidité pendant les orages.

	Écart thermométrique.	Écart de la tension des vapeurs d'eau.
Stations avec orages.....	+ 0,5	+ 0,8
Stations dans le voisinage des orages.	+ 1,0	+ 0,7
Moyenne.....	+ 0,75	+ 0,8

En général, la température et la quantité des vapeurs d'eau ont été, pendant les orages, au-dessus des valeurs normales. Cependant plusieurs mois présentent des écarts négatifs d'une valeur appréciable.

Influence de la direction des vents sur la température et sur l'humidité pendant les orages.

Direction du vent....	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
Écart thermométrique.	-0,7	0,0	-0,4	+1,7	+2,4	+1,1	+0,1	+0,1
Écart de la tension des vapeurs.....	mm -0,4	mm +0,2	mm +0,5	mm +1,5	mm +2,0	mm +0,5	mm -0,7	mm -0,3

On retrouve ici à peu près les caractères connus des vents différents.

Période diurne de la fréquence des orages.

Minuit.	1 ^h M.	2 ^h M.	3 ^h M.	4 ^h M.	5 ^h M.	6 ^h M.	7 ^h M.	8 ^h M.	9 ^h M.	10 ^h M.	11 ^h M.
6	3	2	2	4	5	15	10	8	5	6	18 orages.
Midi.	1 ^h S.	2 ^h S.	3 ^h S.	4 ^h S.	5 ^h S.	6 ^h S.	7 ^h S.	8 ^h S.	9 ^h S.	10 ^h S.	11 ^h S.
20	32	33	27	31	31	27	33	32	28	19	14 orages.

Le maximum de fréquence se trouve dans les heures de l'après-midi et le minimum dans les heures de nuit.

Tous les résultats précédents sont presque identiquement les mêmes que ceux obtenus par les observations des années 1867 et 1868.

Période annuelle de la fréquence des orages.

	Janv.	Févr.	Mars	Avril.	Mai.	Juin.	Juill.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année.
Nombre total d'orages...	11	18	0	3	18	20	69	39	30	10	5	1	216
Nombre des jours orageux.	7	10	0	2	5	10	15	11	6	4	1	1	72

Le nombre d'orages en 1869 est très-faible.

C'est le mois de juillet qui a eu le plus grand nombre d'orages. Les orages d'hiver ont été très-fréquents sur la côte ouest dans les mois de janvier et de février, depuis le 58° jusqu'au 69° degré de latitude. Entre ces deux maxima on trouve des minima en mars, qui est tout à fait sans orage, et en décembre.

La plupart des orages ont éclaté sur la côte, sauf dans la partie orientale du pays, où l'intérieur présente un plus grand nombre que la côte.

Sur la partie orientale du pays, où les orages sont des orages d'été, cette saison a été froide et la quantité des vapeurs d'eau faible. Le mois de juillet fait cependant exception, et ce mois présente aussi un nombre d'orages qui dépasse de beaucoup celui pour les mois de juin et d'août. Les vents du sud ont été relativement rares en juin et en août, pendant qu'en juillet ils ont soufflé avec une fréquence plus grande que la normale.

Sur la côte ouest, où les orages ont généralement leur plus grande fréquence dans la Norvège, l'été était froid, la quantité des vapeurs faible, et les vents du sud relativement rares, pendant que les vents du nord-ouest se trouvaient développés d'une manière à souffler presque comme des alisés. Juillet fait exception, ayant un surplus des vents du sud et un nombre d'orages plus considérable que les mois voisins.

Sur les côtes de Romsdal, l'été était froid et sec, à l'exception du mois de juillet qui présente plusieurs orages.

Des mois d'hiver, décembre est froid et presque sans orage;

au contraire, les mois de janvier et de février sont relativement chauds, humides et tempétueux, et un nombre relativement très-grand d'orages éclatent pendant ces deux mois.

Le mois de mars est froid et sec, les vents du sud font défaut, et le nombre des orages se trouve réduit à zéro.

L'année de 1869 doit ainsi la quantité très-faible d'orages qu'elle présente aux vents froids et secs, soufflant dans les mois de juin et d'août sur les parties du pays ordinairement les plus riches en orages. La richesse de l'hiver en orages ne peut nullement compenser la stérilité de l'été.

Les observations des orages seront continuées en Norvège, surtout pour former la base d'une statistique de la fréquence des orages dans les divers mois et dans les diverses régions du pays.

— *Pisciculture.* — On commence à s'inquiéter sérieusement, en Allemagne, du dépeuplement des rivières et à reconnaître la fausseté de la croyance à la fécondité inépuisable de la vie animale au fond des eaux. Le dépeuplement constaté dans les rivières, menacerait également le littoral. M. Schmarda, envoyé par le Ministre d'Autriche en France, a fourni quelques chiffres intéressants sur le produit de la pêche maritime de ce pays :

Arrond. de Cherbourg (frontière belge jusqu'à Ay).	25 419 000 kil.
» de Brest (d'Ay à Bellere).....	11 735 696
» de Lorient.....	9 454 904
» de Rochefort.....	5 556 614
» de Toulon.....	8 395 876
Total.....	58 262 090

— *Remise à neuf du velours taché et du velours fripé.* — On prend un réchaud dans lequel on met de la braise bien allumée; sur ce feu on établit une feuille de cuivre assez épaisse pour avoir une certaine solidité. Quand le métal est bien chaud, on place dessus une serviette pliée en plusieurs doubles et trempée dans de l'eau bouillante, la braise du réchaud continuant d'élever la température. Cela fait, on étend les velours du côté de l'envers, sur le linge humide et brûlant; bientôt il se dégage une épaisse vapeur noire. Alors, on prend une brosse douce, on la passe légèrement sur l'étoffe; puis au bout de quelques minutes, on enlève le velours de dessus le linge mouillé, et on le laisse sécher à plat sur une table; lorsqu'il est complètement sec, il est redevenu aussi beau que lorsqu'il était neuf. On peut se servir de ce même procédé quand le velours qui commence à s'user est devenu ce qu'on appelle *miroité*.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

22 MAI 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 173.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.* (Le Président a l'honneur de recevoir ses Collègues les lundi, mercredi et vendredi de 9 heures à midi.)

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

CORRESPONDANCE.

Nous avons dit dans le n° 166, que quatorze départements nous avaient accusé la réception de 150 udomètres. Depuis lors, les départements des Alpes-Maritimes, Haute-Garonne, Indre-et-Loire, Haute-Loire, Nord, Manche, Oise, Somme, nous ont certifié la réception de 85 de ces instruments.

Nous prions les départements de l'Allier, Gers, Meurthe, Bas-Rhin, Haute-Saône et Haute-Vienne de ne pas différer l'envoi du certificat de réception de leurs udomètres, au nombre de 58, ces certificats nous étant indispensables pour solder le constructeur en ce qui nous concerne.

— Plusieurs de nos Associés nous demandent l'ouvrage de *M. Diamilla-Muller* sur le magnétisme. Nous prions notre Collègue de Florence de nous mettre à même de leur donner satisfaction.

— *M. Bellucci*, à Pérouse.

Je vous remets un exemplaire de mon ouvrage sur l'ozone, que j'offre en hommage à l'Association Scientifique de France; j'y joins un extrait relatif à ma publication, extrait qui, faisant comprendre l'ordre que j'ai suivi, pourra être inséré dans le *Bulletin de l'Association*.

J'ai divisé mon ouvrage en cinq parties : dans la première j'ai traité tout ce qui se rattache à l'histoire de la découverte et des recherches sur la nature chimique et sur la constitution moléculaire de l'ozone; dans la seconde j'ai exposé les caractères organoleptiques, physiques et chimiques de l'ozone, et l'action qu'il exerce sur l'économie animale; dans la troisième j'ai exposé et discuté les diverses conjonctures dans lesquelles fut signalée la production de l'ozone; dans la quatrième, après avoir exposé tout ce qui se rapporte à l'existence d'un état

allotropique de l'oxygène antagoniste à l'ozone, c'est-à-dire de l'antozone, j'ai conclu, en m'appuyant sur les résultats de l'expérience, à la non-existence de l'antozone même, et j'ai montré comment les résultats des expériences qui recevaient une explication en admettant l'existence de l'antozone, pouvaient être interprétés en tenant compte des propriétés particulières à chacun des trois états possibles de l'oxygène, c'est-à-dire à l'oxygène ordinaire, à l'ozone et à l'oxygène à l'état d'atomes isolés. Dans la cinquième partie, j'ai fait ressortir la réalité de l'existence de ces trois états différents de l'oxygène, et j'ai exposé les caractères principaux particuliers à chacun d'eux, en démontrant comment l'oxygène à l'état d'atomes isolés possède une énergie chimique ou force de combinaison, beaucoup plus active que l'ozone même, qui n'est que de l'oxygène condensé, comme les expériences très-intéressantes instituées par Andrews et Tait, De Babo et Claus, Tyndall et Soret, et les interprétations théoriques de Marignac, Odling et Clausius l'ont établi.

L'exposition complète de ces cinq parties forme une base pour le développement d'une sixième, à l'étude de laquelle je travaille maintenant, c'est-à-dire à l'exposition de tout ce qui se rapporte à l'existence de l'ozone dans notre atmosphère.

— **M. le Dr Terby**, à Louvain, a observé deux belles étoiles filantes dans la nuit du 5 avril :

1^o à 11^h 48^m, belle étoile filante de première grandeur, partie d'un point voisin de γ du Dragon et allant très-exactement jusqu'à α de Céphée, blanche et légèrement scintillante ;

2^o à 12^h 44^m, très-belle étoile de première grandeur, rougeâtre, venant d'Hercule et se dirigeant vers β du Cygne, remarquable par son extrême lenteur.

M. Terby exprime de nouveau sa satisfaction pour la régularité avec laquelle il reçoit le *Bulletin*, et l'intérêt qu'offre cette publication à cause des nombreux renseignements qu'elle renferme.

— **M. Mohn**, Directeur de l'Institut météorologique Norvégien, adresse à l'Association ses propositions pour les médailles à décerner au sujet des meilleures observations faites à la mer en 1869. La lettre de M. Mohn est renvoyée au Comité météorologique.

— **M. Axel Møller**, astronome de l'Université de Lund, adresse à l'Association Scientifique son travail intitulé : *Planet-Och Komet-observationer, Anställda år 1869 på Lunds observatorium*. Nous prions M. Axel Møller de recevoir les remerciements de la Société.

— M. MORREN. — *Combustibilité du diamant : effets produits sur ce corps par les températures élevées.*

Chacun sait qu'il règne, dans la science, quelques incertitudes à propos de la combustibilité plus ou moins facile du diamant, et surtout à propos de la manière dont ce corps se comporte lorsqu'il est exposé à de très-hautes températures. Noircit-il, se boursouffle-t-il, et se dissipe-t-il en se volatilissant? Telles sont quelques-unes des questions sur lesquelles les faits qui suivent peuvent jeter de la lumière.

J'ai besoin de dire à quelle occasion ces expériences ont été faites. Un habile joaillier de Marseille avait été chargé d'émailler à nouveau le support en or de deux diamants de grand prix, servant de boutons de chemise. Oter de leur sertissure les deux pierres, était délicat et pénible; on portait ainsi atteinte à la beauté de la monture. Le joaillier, qui avait fait souvent un travail semblable, se décida à émailler les boutons avec les diamants montés et sertis; seulement, n'ayant pas sous la main de charbon de bois pour chauffer le moufle à émailler, il employa de la houille. L'émail apparut parfaitement réussi, mais au sortir du moufle les deux diamants étaient devenus noirs. On essaya de bien des manières, et surtout par un frottement très-énergique, de ramener le brillant des pierres, rien ne réussit; elles restèrent noires, et de la couleur d'une plombagine très-foncée; leur éclat était très-amointri. Force fut alors de les dessertir, de les envoyer à Paris, où le premier contact de la meule du lapidaire suffit pour ramener la beauté et l'éclat disparus. Le poids des diamants n'avait pas changé.

J'ai refait la même expérience, seulement au lieu d'un moufle j'ai employé un tube de platine; les diamants reposaient dans une petite nacelle (1). Je fis passer, dans le tube, du gaz d'éclairage, et je portai la température au rouge-blanc. Les diamants, qui étaient taillés, avaient été très-soigneusement pesés. Au sortir du tube ils étaient tous noirs, ainsi que quelques parties de la nacelle de platine; mais sur celle-ci le dépôt était pulvérulent, amorphe, analogue au noir de fumée, et s'enlevait facilement. Les diamants, au contraire, examinés au microscope, présentaient un aspect lamelleux, cristallin, de la couleur métallique de la plombagine, et tout à fait analogue au charbon cristallin des cornues. Par le frottement, on pouvait bien enlever quelques-unes des lamelles, mais le reste était fixé avec une grande puissance; les diamants avaient tous

(1) Je dois vivement remercier MM. Laurin, joailliers à Marseille, qui m'ont procuré des diamants, de leur extrême obligeance à mon égard.

augmenté de poids. Le vêtement de carbone qui les recouvrait était conducteur de l'électricité, comme le charbon de cornues.

Malgré la bonne conductibilité pour la chaleur de ce dépôt, qui recouvrait le diamant (et l'on sait que c'est cette qualité qui rend si difficilement combustibles et le graphite et le charbon de sucre), je pensai qu'il suffirait de placer à l'air, et sur une feuille de platine portée au rouge, les diamants noircis, pour enlever la couche noire. Effectivement, celle-ci disparut d'une manière complète, et les diamants pesés de nouveau avaient repris leur poids et leur éclat primitifs. Seulement ici, et l'on va voir pourquoi, il ne faut pas pousser trop loin la température, qui exige de l'œil et de la surveillance, sans cela le poids et l'éclat du diamant seraient altérés.

Si, au lieu de gaz d'éclairage, on emploie de l'hydrogène pur et sec, on peut porter la température non-seulement au rouge-blanc, mais presque à la fusion du platine. Le diamant reste invariable; son éclat, son poli ont plutôt augmenté que diminué. Il semble, par sa propriété irréprochable, sortir des mains du lapidaire.

Avec l'acide carbonique, les choses sont différentes : le diamant perd un peu de son poli et aussi de son poids, surtout si l'on prolonge l'expérience. Les gaz qui ont traversé le tube de platine, étant recueillis avec soin, indiquent que l'acide carbonique a été décomposé; ils contiennent de l'oxyde de carbone et de l'oxygène. J'avais d'abord cru que le diamant était pour quelque chose dans cette dissociation; il n'en est rien, le tube et la nacelle de platine, étant seuls, agissent de la même manière. L'acide carbonique est dissocié par le platine blanc de chaleur, exactement comme l'eau dans l'expérience de Grove, et l'on conçoit que le diamant, à cette haute température, doit brûler lorsque quelques parties de l'oxygène dues à la dissociation viennent à passer sur lui.

Du reste, on s'est souvent donné beaucoup de peine pour brûler le diamant. L'Académie de Florence employait un miroir concave de grand diamètre, Lavoisier une puissante lentille, etc.; cependant, pour le brûler à l'air, et sans le plonger, comme on le fait d'habitude, dans l'oxygène, il suffit de le placer sur une feuille mince de platine, de porter celle-ci au rouge-blanc avec le jet de la lampe à gaz du souffleur de verre: aussitôt le diamant, comme un charbon, s'allume et brûle. Dans l'oxygène, une fois qu'il est allumé, il continue à brûler seul, tandis qu'à l'air il faut entretenir la chaleur de la feuille de platine qui sert de support. Dans toutes ces expériences, le diamant resté blanc comme un fragment de verre dépoli; il ne noircit pas, ne se boursouffle pas; et si on l'a choisi sans gerçure, sans fente et sans partie fendillée, il reste invariable,

ou du moins n'éclate pas. Si une fente existe, la chaleur l'exagère, la combustion dans l'oxygène l'augmente, et les parties moins épaisses sont plus promptement brûlées.

Une circonstance fort curieuse, et qui indique que la résistance du diamant à la combustion n'est pas partout égale, se produit si l'on arrête la combustion avant que le diamant ait totalement disparu. En examinant au microscope ce qui a échappé à la combustion, on aperçoit les facettes très-nombreuses de petits triangles équilatéraux qui appartiennent à des octaèdres juxtaposés et orientés avec précision, de manière à envoyer à l'œil le reflet de toutes les faces triangulaires homologues. Tous les diamants ne présentent pas, avec la même facilité, cette circonstance : les diamants à facettes courbes, à facettes naturelles, et propres à couper le verre, offrent une structure qui m'a paru presque fibreuse, consistant en longs prismes ou filaments terminés par des facettes triangulaires équilatérales. Je n'ai pas fait d'expériences sur le diamant noir, n'ayant pas pu m'en procurer à Marseille; j'en cherche en ce moment à Paris.

Craignant d'allonger outre mesure ma Lettre, je me dispenserai de faire remarquer que les faits qui précèdent semblent réunir et expliquer les différents résultats obtenus par les expérimentateurs qui ont brûlé le diamant. Presque tous l'ont placé nécessairement sur un support en charbon; Despretz a même employé un tube de charbon. Or le charbon contient presque toujours de l'hydrogène plus ou moins carboné : de là les différents aspects présentés par les résidus de la combustion du diamant.

— **M. A. Demoget, à Metz.** — *Description d'un nouvel appareil électro-magnétique.*

La bobine de Siemens ne donne, à chacune de ses révolutions, que deux ondes électriques; on est alors obligé de lui imprimer un mouvement de rotation très-rapide, de 1800 à 2000 tours, pour avoir un courant à peu près continu, formé de 3200 à 4000 ondes par minute. Pour diminuer cette énorme vitesse, tout en conservant aux bobines leurs pôles magnétiques à grande surface, j'ai remplacé la bobine de Siemens par quatre bobines rectangulaires, dont la coupe a la forme d'un double T assez semblable à la section des fers employés dans les constructions; leur longueur est égale à quatre ou cinq fois leur épaisseur qui est de cinq centimètres; le fil de cuivre isolé se place dans la rainure longitudinale comme dans la bobine de Siemens.

Quatre bobines semblables sont disposées entre les bras d'un volant de bronze, dans le même plan et suivant deux diamètres perpendiculaires entre eux. Par la rotation, ces bo-

bines viennent passer entre huit armatures en fer doux, sur lesquelles reposent les aimants permanents ; ceux-ci forment les faisceaux qui doivent aimanter les bobines lorsqu'elles passeront entre les armatures. Les pôles magnétiques des faisceaux étant alternes, ceux des bobines changent quatre fois à chaque révolution et produisent quatre ondes électriques, soit, pour les quatre bobines, seize ondes.

Avec une vitesse de 250 tours par minute, on obtient le même effet, toutes choses égales d'ailleurs, qu'avec une bobine de Siemens.

La subvention qui m'a été accordée par l'Association Scientifique m'a aidé à construire un premier appareil, dont les bobines ont 20 centimètres de longueur, et sur lesquelles sont enroulés trois fils de cuivre d'un millimètre de diamètre et de 30 mètres de longueur. A l'aide de cet appareil, avec une vitesse de 250 à 280 tours, la force portante des aimants étant 60 à 70 kilogrammes, j'ai pu rougir un fil de platine de $\frac{2}{3}$ de millimètre de diamètre et de 20 centimètres de longueur ; un fil de fer de même grosseur et de même longueur a été fondu.

La même machine produit, par seconde, $\frac{1}{2}$ centimètre cube de gaz provenant de la décomposition de l'eau.

On comprend, d'après ce qui précède, que l'on peut monter, sur un arbre commun, deux systèmes de bobines qui permettraient d'en faire soit une machine de Wild, soit une machine de Laad, en remplaçant les aimants permanents par des électro-aimants.

— M. le Commandant **Goulier**, à Metz.

J'ai fait depuis un mois plusieurs observations de la déclinaison magnétique, au moyen d'une boussole extrêmement simple, car ce n'est qu'une boussole topographique à lunette. J'ai cependant la certitude de déterminer avec elle la déclinaison à moins d'une minute près.

Cette précision tient à trois causes :

1° La lunette est munie d'une tige articulée portant des index qui permettent d'établir très-sûrement (à une fraction de minute près), la perpendicularité du diamètre 0-180 degrés du limbe à l'axe de rotation de la lunette ;

2° L'aiguille est munie d'une chape à retournement en *rubis*, ce qui lui donne une mobilité extrême (on peut, au microscopé, constater des oscillations dont l'amplitude n'est que de quelques secondes) ;

3° Les pointes de l'aiguille portent deux petites lames d'argent, sur lesquelles sont tracés des traits *index* accompagnés chacun de deux traits auxiliaires, distants des premiers de 15 minutes. Le limbe étant divisé en demi-degrés, on estime les fractions à une minute près, par le rapport des seg-

ments dans lesquels un trait du limbe divise l'intervalle des deux traits de l'aiguille.

Il résulte de ces dispositions une précision telle, que les déclinaisons conclues de trois observations entremêlées sur trois azimuts différents ne s'écartent jamais de leur moyenne de 1 minute, et que les valeurs trouvées pour le défaut de coïncidence de la ligne des pôles et de la ligne des index de l'aiguille, ne s'écartent jamais d'une minute de leur moyenne (excepté *quand* j'ai déplacé *volontairement* la ligne des pôles).

Le but de mes observations est de constater l'influence des constructions d'une ville sur la déclinaison magnétique. Dans certaines stations, très-éloignées des habitations, les déviations ont dépassé les grandeurs auxquelles je m'attendais. Quand ce travail sera achevé, j'aurai l'honneur de vous en faire connaître les résultats. En attendant, je puis vous donner, comme résultats moyens, les déclinaisons suivantes : à Metz, fin d'avril et commencement de mai 1870, vers 9 heures du matin 16 degrés, et vers 2^h 15^m du soir 16° 20'. L'amplitude considérable de la variation diurne qui résulte de ces chiffres coïncide avec une grande abondance de taches solaires.

— M. Charrel, à Marseille.

Les études climatologiques de MM. Rey de Morande et Vaullet sur la température actuelle de la Savoie, comparée à des temps plus anciens, révèle de nos jours un adoucissement de température bien marqué; des glaciers tendent à disparaître et la vigne est cultivée à une altitude qui n'avait jamais été atteinte. Toutefois et d'après nous, le phénomène doit être localisé, car certains faits que nous signalerons plus loin tendent à prouver, au contraire, un abaissement graduel de température; en ayant soin d'écarter, bien entendu, la période glaciaire.

Il faut donc admettre qu'une circonstance accidentelle et particulière à la Savoie, telle que l'émission d'une chaleur venant du centre en fusion, pénétrant les couches supérieures, à la suite d'une dislocation intérieure, a pu, dans un certain rayon, échauffer les parois de l'écorce extérieure, et modifier la surface comme le ferait une couche sourde.

Cette manière d'envisager le phénomène, signalé par MM. Rey de Morande et Vaullet nous paraît d'autant plus probable que, sur plusieurs points du globe, il a été observé, et particulièrement dans le département des Bouches-du-Rhône, que les Poudingues portent l'empreinte d'une chaleur excessivement forte et voisine de la fusion; dans ces conditions également, le sol de ces dernières contrées dut conserver pendant plusieurs siècles une chaleur très-grande et faciliter, pour un temps, l'apparition d'une nouvelle flore.

Le climat se refroidit insensiblement il est vrai, mais sûrement; bien des faits pourraient encore être cités, mais nous choisirons de préférence les deux exemples qui suivent :

Nous tenons de feu M. le comte Félix de Mérode, grand propriétaire en Belgique, dont le témoignage a certes une grande valeur, que la vigne était, dans le ^{xii}^e et ^{xiii}^e siècle, cultivée avec succès en plein champ, dans les plaines de la Belgique, ainsi que le prouvent les livres terriers.

Dans le ^v^e siècle, Sidoine Apollinaire, gendre de l'empereur Avictus (*voir* la dix-septième lettre de son cinquième livre), raconte qu'ayant assisté, dans la basilique des Machabées, à Saint-Just, près Lyon, à l'office divin le 2 de septembre, il sortit aussitôt après la cérémonie à la suite d'une chaleur suffocante causée par le grand nombre de flambeaux allumés dans l'église, et se dirigea, pour prendre le frais, vers le tombeau du consul Siagrius, éloigné d'un trait, et que là il se reposa lui et un ami à l'ombre d'un *grand palmier* qui couvrait le monument de sa verdure.

Que penser de ce palmier vigoureux planté sur le coteau que nous nommons aujourd'hui le coteau de *Fourvières*, tandis que cet arbre supporte à peine chez nous le climat de Nice?

Le père Colonna, très-grand critique, auteur estimé d'une histoire de Lyon, en rapportant l'anecdote dans laquelle il est parlé du palmier, n'a fait aucune objection de nature à faire croire qu'il soupçonnât une erreur dans la traduction.

— La Société d'Histoire naturelle de Colmar communique les observations faites en janvier 1870 en quatre stations, sous ses auspices, savoir :

Près Brisach, bords du Rhin, et à 190 mètres d'altitude, par M. Guerber, vérificateur de la Douane;

A l'École normale de Colmar, à 203 mètres d'altitude, par le Directeur et les élèves;

Au Logelbach, près Colmar, à 217 mètres d'altitude, par M. Hirn;

Au col de la Schlucht, à 1150 mètres au-dessus du niveau de la mer, par M. Mooser, maître d'hôtel.

On en déduit les comparaisons suivantes :

	Plus haute température.	Plus basse température.	Température moyenne.	Pluie.
Brisach.....	+13	—10	+0,6	20
Colmar.....	+13	—11,5	+1,1	31
Logelbach.....	+12	—10	+0,9	28
Col de la Schlucht...	+ 3,5	—16	—4,1	93

— **M. X. Thiriat**, au Syndicat (Vosges).

... Votre idée est la mienne. Il faut distribuer la France par régions météorologiques, c'est par ce moyen qu'on arrivera à des résultats prompts et avantageux à la science.

Il serait, ce me semble, utile de comprendre dans la région que j'habite les deux versants des Vosges, ainsi que nous en avons le projet en voulant fonder une *Société de météorologie des Vosges*, projet qui pourrait se réaliser sous la haute initiative de l'Association Scientifique. Ainsi des observations météorologiques sont faites régulièrement dans les Vosges : à Mirecourt (M. Bronsvick), à Saint-Dié (M. Bardy), à Saulœures-sur-Noselotte (MM. Thiriat et Aubert), au Syndicat, par moi, à Vagney-Chèvre-Roche (à 800 mètres d'altitude), par M. Jacquot. Il se trouverait aussi au besoin des observateurs à Remiremont, au val d'Ajol, à Épinal, et sur divers autres points. Il ne s'agit que d'organiser la chose et de distribuer une instruction. Dans la Meurthe, M. J. Chautard dirige une association assez vaste, et dans le Haut-Rhin il y a une cinquantaine de stations où on observe avec précision tout ce qui se rattache à la science qui nous occupe. Un observatoire fonctionne même au col de la Schlucht au sommet des Vosges. Donc, en centralisant sur un point, soit à Nancy, soit à Colmar, soit dans une station des Vosges, tous les faits observés, et cela mois par mois, il en résulterait un ensemble de matériaux qui auraient une extrême importance.

Il est vrai que le climat de l'Alsace diffère de celui des Vosges, mais les vapeurs que les vents du sud-ouest et de l'ouest amènent se condensent sur les montagnes et y donnent naissance à des orages qui sont observés des deux côtés de la chaîne. D'autres faits météorologiques importants veulent être notés sur les deux versants. Il serait donc nécessaire que, de Belfort à Schélestat, comme de Remiremont à Lunéville, Nancy, Dieuze, Albestroff, il y ait une série d'observatoires, ou mieux, que la région comprenne les trois départements des Vosges, du Haut-Rhin et de la Meurthe dans toute leur étendue.

Si cette idée ne vous paraissait pas admissible, vous pourriez faire une région pour l'Alsace et l'autre pour les Vosges et la Meurthe, mais il serait préférable que le premier projet proposé fût mis à exécution.

En attendant, la Société d'Histoire naturelle de Colmar, M. Chautard, à Nancy, M. Bardy et moi dans les Vosges, centralisons autant que cela est possible les observations de chaque département. En secondant nos efforts, l'Association Scientifique trouvera à l'œuvre des météorologistes dévoués et pleins de zèle.

M. X. Thiriat fait, en outre, hommage à la Société de son

livre intitulé : *La Vallée de la Cleurie*, ouvrage couronné par la Société d'émulation des Vosges.

— **M. Albert Cheux**, à Angers.

Je vous prie de m'envoyer la carte de **M. Hind**, sur l'éclipse totale du Soleil en décembre. (*Envoyée.*)

Je vous envoie les observations météorologiques que je fais à mon observatoire de la Baumette, situé à 2 kilomètres sud-ouest d'Angers auprès de la Maine. Je les verrais avec plaisir imprimées dans votre *Bulletin*, et, si vous le désirez, je me ferai un plaisir de vous les envoyer tous les mois. (*Accepté.*)

Le pluviomètre dont je fais usage est le pluviomètre totalisateur de **M. Mangon**. »

	Température maxima.	Température minima.	Pluie en millimètres.
Janvier 1870.....	»	—5,9	41,9
Février.....	18,0	—8,1	31,1
Mars.....	18,4	—4,0	20,2
Avril.....	27,1	—0,4	2,4

— **M. Morellet**, censeur des études, en retraite, et correspondant historique à Strasbourg.

Je vous adresse les notes suivantes que j'ai recueillies dans *Anastase le Biblioth.*

Dum (Donus) esset electus (Romanorum pontifex) per Augusti mentem apparuit Stella à parte Orientis à Galli cantu, usque manē per menses tres, cujus radii cœlum penetrabant. In cujus visione surgentis omnes provinciæ et gentes mirabantur. Pro quo capitulo maxima mors à parte orientis secuta.

L'élection de Donus se fit en 676; les désastres qui vinrent d'Orient sont, sans doute, les incursions et les attaques des Arabes contre l'Empire romain et l'Occident.

Hujus (Benedicti II temporibus) apparuit Stella noctu juxta vigilias per diem, cœlo sereno, inter Nativitatem Domini et Theophaniam, omnino abumbrata veluti luna sub... Mense februario post nativitate sancti Valentini in die, ab occasu Solis, Stella meridie et in partes Orientis declinavit. Post hæc, Mons Bebius (ilseiz *Vesuvius*), qui est in Campania, mense Martis eructavit per diem et omnia loca circumquaque quæ præ pulvere cineris illius exterminata sunt.

Eo autem (Gregorii II) tempore, indictione XII, mense Januario per decem et amplius dies, Stella quæ Aulifer vocatur, cum radiis in cœlo apparuit in occiduo, cujus radii partes Aquilonis respiciebant et usque ad medium cœlum se extendebant.

En 721, au temps où le duc Eude empêchait les Agarènes d'Espagne ou les Sarrasins, de passer le Rhône, le blé, l'orge et les légumes furent brûlés par une pluie qui tomba dans le pays de la Campanie. (Eo quoque tempore in Campaniæ partibus combustum triticum, hordeum seu legumina quasi pluvia in loco quodam è cœlo missa sunt.)

— Le 9 mai, à 7^h 45^m, par un ciel très-pur et une lumière suffisante pour qu'on ne pût encore apercevoir aucune étoile, **M. Quenault**, à Montmartin-sur-Mer (Manche), a aperçu un bolide très-brillant. Il se dirigeait rapidement de l'est à l'ouest, a passé à peu près sur la tête de l'observateur, puis sous la Lune, et est allé s'éteindre vers le village d'Ourville.

— **M. Carlier**, à Saint-Martin-de-Linx (Landes).

Le 2^e mai 1870, à 9^h 10^m du soir, bolide très-lumineux, du Lévrier à Bérénice; marche rapide, sensiblement plus gros qu'une étoile de première grandeur. J'observais la température de la Terre, lorsqu'une vive lumière attira mon attention. (Le météore venait peut-être de ζ de la Grande Ourse.)

— **M. Doyère fils**, à Bonnebosq (Calvados).

Le 8 mai, à 8^h 23^m du soir (temps vrai), j'ai observé un bolide. Il est apparu à peu de distance de α de la Vierge, est passé à 3 degrés environ au-dessus de γ du Dragon et s'est éteint à 4 degrés au nord de cette étoile. La durée de l'apparition a été de six secondes au moins.

Le météore était de couleur bleue et très-brillant, d'un diamètre égal en apparence à trois ou quatre fois Jupiter, et semblait être formé de deux globes de même éclat, mais de grosseurs inégales (le second plus petit) et peu distants l'un de l'autre. Il laissait derrière lui une traînée étendue d'étincelles rouges et peu persistantes. D'abord petit, le bolide avait augmenté très-rapidement d'éclat, et il s'est éteint brusquement; cependant je l'ai encore vu quelques instants sous l'aspect d'une masse rouge-sombre environnée de fumée blanche.

Il est probable que le météore était peu élevé, car des personnes qui étaient peu éloignées du lieu où je me trouvais l'ont vu dans des directions qui diffèrent de celle où je l'ai vu moi-même; ce qui semblerait indiquer une parallaxe assez considérable pour une faible base.

— **M. Bouvet** communiqué les observations qu'il a faites à Saint-Servan sur la température moyenne de l'année dernière, à l'ombre au nord :

	Maxima.	Minima.	Moyenne.
Décembre.....	+18°	+ 5°	+10°
Janvier.....	+16	— 5	+ 6
Février.....	+17	»	+10
Mars.....	+13	— 1	+ 6
Avril.....	+25	+ 3	+13
Mai.....	+24,5	+ 7	+14,5
Juin.....	+34,5	+10	+16,7
Juillet.....	+31	+14	20,5
Août.....	+33,2	+14	19
Septembre.....	+29	+12	18
Octobre.....	+27	+ 5	13
Novembre.....	+16	+ 1	10

Moyenne de l'année..... +13°,0

— **M. Muller**, curé d'Ichtratzheim, adresse le résumé des observations faites pendant le mois d'avril 1870. La température a varié de 2°,8 au-dessous de zéro à +26°,7. Il n'est tombé dans ce mois que 11^{mm},26 d'eau.

— **M. Sausseret**, à Paris.

Ayant aujourd'hui à ma disposition une terrasse qui me permet de voir toute la voûte céleste jusqu'à l'horizon, à quelques exceptions près, je compte, à l'exemple d'un grand nombre de mes Collègues, me livrer à l'étude des phénomènes que vous recommandez à leur attention, et, par là, concourir aux progrès de la science. Dans ce but, je vous prie de me faire adresser :

1° La Carte céleste pour l'observation des étoiles filantes, et l'instruction qui l'accompagne ; 2° la Carte de **M. Hind**, pour l'éclipse totale de Soleil du 21 décembre prochain, ainsi que la légende qui y est jointe. (*Les Cartes sont envoyées.*)

— **M. l'abbé Aubert**, à Marseille, nous adresse une étude intéressante sur le **P. Dezenas**, astronome marseillais, né à Avignon en 1692.

— **M. Denza**, à Moncalieri, près Turin. — *Bolides observés depuis le 14 novembre 1869 jusqu'au 11 mars 1870, en divers points du Piémont.*

Après l'apparition de la pluie météorique de novembre, malgré le mauvais temps qui dura, dans nos contrées, jusqu'à la fin de février, nous pûmes néanmoins observer jusqu'au 11 mars dix bolides, dont six permirent de déterminer exactement leur position et un se laissa voir en deux stations différentes. Voici un abrégé des circonstances qui accompagnèrent l'apparition de chacun de ces bolides.

I. — *Bolide du 23 novembre.*

Le soir du 23 novembre 1869, à 7^h 38^m, on vit à Bergame un magnifique bolide, durant le peu de temps qui se montra serein. Il partit du point du ciel qui a pour coordonnées :

Asc. dr. = 58° 30', décl. = + 12°.

Il se dirigea lentement vers l'est d'Éridan, jusqu'au point qui a pour position :

Asc. dr. = 55°, décl. = + 5°.

Il était presque blanc-filant ; dès le commencement il laissa jaillir des étincelles toujours croissantes. Il éclata à la susdite position du ciel, en projetant des rayons et des étincelles. Beaucoup de ces rayons s'approchaient de la couleur verte et se trouvaient en même temps mêlés à d'autres rayons d'un semi-blanc. Le météore suivit sa trajectoire changée en un vert lumineux jusqu'au point céleste :

Asc. dr. = 51° 30', décl. = + 10°,

où il disparut.

Au moment où il s'alluma, il était beaucoup plus grand que Jupiter ; après son éclat il tripla encore sa grandeur. La fin ne fut plus remarquée, à cause des sombres nuages qui vinrent couvrir l'horizon. (M. LEZIOLI.)

II. — *Bolide du 1^{er} décembre 1869.*

Le 1^{er} décembre, à 6^h 55^m du soir (temps moyen local), on vit passer de l'ouest vers l'est, sur la ville d'Alexandrie en Piémont, un bolide de grandeur extraordinaire, égale à deux fois celle de Jupiter. Il était suivi d'une longue traînée de couleur rougeâtre. Sa marche fut lente et plutôt élevée. Il disparut sans éclat ; à l'instant de son apparition le ciel était serein, mais il se couvrit aussitôt de nuages comme il avait fait tout le jour. (Le Professeur Chan. PARNISSETTI.)

III. — *Bolide du 12 décembre 1869.*

Ce fut à Aoste, qu'on le vit à 11^h 20^m de la nuit (temps moyen local). Il apparut à une hauteur d'environ 30 degrés sur l'horizon visible dans cette vallée entre la Grande Ourse et le Petit Lion. Il s'avança vers le zénith en parcourant une trajectoire d'environ 20 degrés. Ce météore était suivi d'une traînée lumineuse de couleur jaunâtre ; au terme de sa course il éclata sans bruit, lançant tout autour des rayons lumineux de même couleur. (Le P. VOLANTE.)

IV. — *Bolide du 18 décembre 1869.*

Le soir du 18 décembre à 9^h 35^m (temps moyen local), le Professeur Sachetti de l'Université de Bologne observa un magnifique bolide qui parcourut un grand arc de la voûte céleste dans la direction de l'est à l'ouest avec une vitesse modérée. Sa trajectoire semblait très-rapprochée du sol et dirigée suivant la route que tenait la Lune ce soir-là. Comme l'observateur se trouvait au milieu des maisons, il ne put être témoin ni de la première ni de la dernière phase du phénomène; il commença à voir le météore lorsque celui-ci passa près de la Lune, qui, malgré son vif éclat, n'empêcha point le bolide de montrer dans tout son éclat sa lumière blanche. A son début, le météore sembla plus gros que Vénus; il s'agrandissait encore au fur et à mesure qu'il avançait jusqu'au moment où son noyau s'épanouit. Alors ses contours prirent une teinte violette foncée à l'intérieur et plus légère à l'extérieur, tirant presque sur le rose. Ce bolide laissa sur sa route un nuage blanchâtre qui dura plusieurs secondes et dont la largeur différait peu de celle du diamètre de la Lune. Il s'éteignit peu à peu.

(Le Professeur G. SACHETTI.)

V. — *Bolide du 31 décembre 1869.*

Dans la nuit du 31 décembre à 11^h 45^m (temps moyen local), on vit apparaître, à l'est de Volpogino (près Tortone en Piémont), un bolide magnifique qui s'avança d'un pas plutôt rapide vers l'ouest. Le noyau du météore avait un diamètre apparent égal à la moitié du diamètre lunaire et même plus grand. Il était d'une couleur rouge vif, il était aussi suivi d'une traînée lumineuse d'une largeur apparente d'environ 24 minutes et d'une longueur d'environ 20 degrés. Après avoir décrit un arc d'une circonférence d'environ 90 degrés, ce bolide s'ouvrit sans bruit; se défit en étincelles d'un rouge igné semblables à celles que laissent jaillir les feux d'artifice. Il paraissait peu distant du sol, tellement que quelques spectateurs crurent que son élévation apparente n'outrepassa pas 100 mètres.

(Le R. D. MAGGI.)

VI. — *Bolide du 21 janvier 1870.*

Il fut vu par les observateurs de Moncalieri à 10^h 32^m du soir (temps moyen local); il apparut près du p de Persée et s'éteignit dans l'n des Poissons. Ce météore avait un noyau égal à celui de Jupiter. Sa couleur était rougeâtre; il était suivi d'une queue de même couleur. Après avoir parcouru plutôt lentement l'arc apparent du plus grand cercle compris entre le

deux points indiqués plus haut, il éclata sans produire aucun bruit. Les coordonnées des deux points extrêmes de la trajectoire sont :

Commencement. Asc. dr. = $40^{\circ}7'$, décl. = $+37^{\circ}39'$;
 Fin..... Asc. dr. = $20^{\circ}44'$, décl. = $+14^{\circ}31'$.

VII. — Bolide du 20 février 1870.

Le soir du 20 février, tandis qu'ils étaient déjà livrés à leurs observations habituelles sur les étoiles filantes, les observateurs de Moncalieri virent tout à coup une lumière très-resplendissante et inaccoutumée qui éclaira la terrasse où ils se trouvaient; aussitôt après se fit entendre dans l'air un sifflement sourd qui fut distingué par deux de ces observateurs et seulement soupçonné par les autres qui avaient été saisis à l'improviste.

Tous s'aperçurent incontinent que ces faits dérivait d'un météore très-brillant qui s'alluma dans le voisinage du Pôle près de l' ω du Céphée, et après avoir traversé les constellations de la Girafe, du Lynx, et du Télescope, il alla s'éteindre près du Δ des Gémeaux. Le commencement et la fin de la trajectoire furent observés attentivement : le commencement par les observateurs tournés vers le nord; la fin, par ceux tournés vers le sud. Les coordonnées sont :

Commencement. Asc. dr. = 10° , décl. = $+86^{\circ}$;
 Fin..... Asc. dr. = 108° , décl. = $+22^{\circ}$.

Le noyau, qui au début était petit et d'un blanc argenté, grossit peu à peu prenant en même temps une teinte jaune d'or, qui se changea en bleu de ciel vers la fin de l'apparition. Son plus grand diamètre apparent fut évalué d'environ 6 minutes, c'est-à-dire $\frac{1}{2}$ de la Lune. La traînée lumineuse se divisait en plusieurs bandes à la manière d'un éventail; elle subit les mêmes variations de couleur et de lumière que le noyau lui-même. Le bolide marchait avec une vitesse modérée, comme avec peine et en tremblant. Il s'éloignait sans s'ouvrir ni sans éclater. L'apparition dura trois secondes.

Le même météore fut également observé à Volpeggino (près Tortone) à la même heure, $10^h 10^m$, temps moyen de Volpeggino, qui se trouve à 5 kilomètres à l'est de Moncalieri. Les circonstances physiques notées à cette seconde station s'accordent la plupart avec celles qui ont été décrites plus haut; et, ce qui importe davantage, les positions des points extrêmes de la trajectoire furent également déterminées avec la plus grande exactitude possible par le R. D. Pierre Maggi, qui était, lui aussi, attentif à ses observations sur les étoiles filantes.

Là, la lumière apparut plus vive, et le diamètre du noyau plus grand, c'est-à-dire qu'il était de 4 degrés au commencement et d'environ le double vers la fin de l'apparition. Le météore commença à se laisser voir à Volpeglino près de β de Cassiopée, et après avoir traversé Andromède, le Triangle, il s'éteignit près de β du Bélier. Les coordonnées des points extrêmes sont :

Commencement. Asc. dr. = $0'$, décl. = $+ 58^\circ$;
 Fin..... Asc. dr. = $26''$, décl. = $+ 20^\circ$.

C'est là le premier bolide observé simultanément en deux différentes stations du Piémont, et dont jusqu'à présent on a pu déterminer avec précision les éléments astronomiques. Ceux-ci me serviront pour calculer l'élévation approximative du commencement et de la fin de l'apparition météorique dans les deux stations, principalement si je puis obtenir les déterminations faites en d'autres endroits. (Le P. DENZA.)

VIII. — Bolide du 9 mars 1870.

Le soir du 9 mars, à $11^h 15^m$ (temps moyen local), le R. D. Pierre Maggi, sur le point de se retirer de ses observations habituelles sur les étoiles filantes, vit tout à coup jaillir de l'a de la Lyre un magnifique bolide qui alla s'éteindre dans le ϕ du Cygne, parcourant ainsi sa ligne oblique environ 15 degrés d'ascension droite. Les coordonnées des deux points extrêmes de la trajectoire sont :

Commencement. Asc. dr. = $277^\circ 53'$, décl. = $+ 38^\circ 38'$;
 Fin..... Asc. dr. = $293^\circ 16'$, décl. = $+ 29^\circ 47'$.

La grosseur et l'éclat du bolide étaient extraordinaires, car sa lumière blanche incandescente éclipsa les lueurs des rayons lunaires; vers la fin de la trajectoire il avait un diamètre apparent d'environ deux fois et demie le diamètre lunaire. Le météore marchait plutôt rapidement d'est vers ouest; il était suivi d'une traînée d'une couleur changeante, entre le rouge jaunâtre et l'azur, peu persistante. Le noyau avait une forme allongée semblable à celle d'une poire; sur la fin de l'apparition, il laissa tomber quelques étincelles, mais sans faire entendre aucune détonation. (Le R. D. Pierre Maggi.)

P.-S. — Un magnifique bolide est apparu mercredi 18 mai vers 11 heures du soir. Prière à nos Associés d'inviter par la voie des journaux, ceux qui l'auraient observé, à en informer le Président de l'Association.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

29 MAI 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 174.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont immédiatement transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

SÉANCE GÉNÉRALE ET ANNUELLE A PARIS, LE 14 JUIN 1870.

La séance générale et annuelle aura lieu le mardi 14 juin. On se réunira dans la salle des séances de la Société d'Encouragement, rue Bonaparte, n° 44, à 8 heures du soir.

Il sera procédé à l'élection du Bureau pour l'année 1870-71, et à celle du tiers renouvelable du Conseil. (Art. 8 des statuts. — Voir le *Bulletin de vote* ci-joint.) On entendra le Rapport du Conseil : sur la situation et les travaux de l'Association, et sur les prix et encouragements décernés par la Société.

La seconde partie de la séance sera consacrée à des exposés scientifiques.

— Le Conseil de l'Association a mis à la disposition de *M. Lallemant*, professeur de physique à la Faculté des Sciences de Poitiers, une somme de 800 francs pour l'exécution d'expériences relatives au passage de la lumière à travers les liquides.

RÉDUCTION DES OBSERVATIONS DES ÉTOILES FILANTES FAITES EN NOVEMBRE 1869 PAR LES SOINS DE L'ASSOCIATION.

Les passages des étoiles filantes en novembre 1869 ont été observés avec un grand zèle dans diverses stations. La discussion des observations est loin d'être terminée; le travail était immense, et diverses circonstances l'ont retardé.

Pour sortir de cette situation, arriver rapidement aux meilleures conclusions et préparer les travaux à venir, la voie la meilleure sera sans doute de réclamer le concours de tous pour la discussion, comme on l'a fait pour les observations. On emploiera les meilleures méthodes qui seront proposées; chacun exécutera la partie du travail qu'il voudra bien réclamer, et elle sera publiée sous son nom.

Cette marche serait des plus laborieuses et la réussite problématique, s'il fallait que le Secrétariat de l'Association entreprît, par une correspondance individuelle, de mettre chacun de nos collaborateurs au courant de la situation, à mesure qu'elle se transformera. L'entente s'établira mieux par une correspondance unique et commune. Ainsi chacun suivra le travail en son entier, disposera de tous les documents et pourra apporter de la manière la plus utile son contingent pour les méthodes à suivre, pour la discussion à effectuer, pour les conclusions à tirer.

En conséquence, nous établissons avec nos collaborateurs, pour l'étude des étoiles filantes, une correspondance qui s'étendra aux observations, aux méthodes, aux discussions elles-mêmes. Cette correspondance ne pourra pas trouver place au *Bulletin*. Dans l'impossibilité où nous sommes de la distribuer à tous nos Associés, nous nous conformerons à l'usage établi pour ces circonstances. La correspondance relative aux travaux des étoiles filantes sera adressée à ceux de nos Collègues qui le demanderont; ils auront simplement à rembourser, lors du paiement de la prochaine cotisation, le prix, qui sera fort modique, du papier et du tirage.

Remarque essentielle. — Toute demande doit être parvenue au Secrétariat le samedi 4 juin au plus tard, la première feuille devant être expédiée ce jour même.

— M. **Milne-Edwards**, Membre du Conseil, adresse à la Société le tome IX, 2^e partie, de son ouvrage : « Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux », faites à la Faculté des Sciences de Paris.

— M. le Dr **Dufay** adresse le compte rendu de la séance du 3 juin 1869 de l'Association médicale de Loir-et-Gher. M. le Dr **Soulé** a traité du décollement de la rétine; M. le Dr **Chautard** de l'état actuel de l'hydrothérapie.

M. **Simon**, professeur d'hydrographie, à Rochefort.

Hier soir, 18 mai, à 11^h 10^m, temps moyen de Rochefort, j'ai vu apparaître un magnifique bolide près de δ d'Hercule. Il s'est dirigé vers l'est, presque verticalement, inclinant un peu au sud, pour disparaître près de δ de l'Aigle, dans les vapeurs de l'horizon, sans laisser de traînée lumineuse. Il a ainsi parcouru un arc d'environ 40 degrés en trois secondes. D'abord globe bleu, du plus vif, du plus brillant éclat, lançant des étincelles, l'intensité de sa lumière était faible pendant qu'il décrivait le dernier tiers de sa trajectoire. Il présentait alors l'aspect d'un disque parfait, d'un blanc pâle, de 8 minutes au moins de diamètre apparent. J'avais comme terme de comparaison le

diamètre de Saturne que, de la plate-forme de l'Observatoire de la Marine, je regardais dans une lunette de grossissement connu. Six minutes après, alors que le calme le plus complet régnait autour de moi, j'entendis très-distinctement, dans la même direction, une forte détonation lointaine, suivie d'une autre beaucoup plus faible.

Nota. — Nous prions ceux de nos collègues qui auraient vu ce bolide exceptionnel, de nous faire part du résultat de leurs observations.

M. Félix Hémeent, rédacteur du *Petit Journal*, nous communique à ce sujet la lettre suivante, qu'il a reçue de M. Mignot, à Limoges :

Hier, 18 mai, à 11^h 20^m du soir, j'ai vu un magnifique bolide qui semblait gros comme la tête d'un enfant et qui a parcouru l'espace d'environ 25 à 30 degrés dans la direction du zénith à l'horizon-ouest : ce globe de feu a semblé se détacher de la voûte céleste à environ 20 degrés de α de la Grande Ourse (cette étoile se trouvait en ce moment à peu près au zénith).

Le météore a éclairé l'espace pendant environ quatre ou cinq secondes et a disparu en laissant une traînée de lumière bleue qui n'a persisté guère plus de trois secondes.

La lumière semblait émaner des cônes de charbon d'une pile de Bunsen, tant elle était vive; j'aurais parfaitement pu lire à une distance ordinaire.

Mon chien, qui rentrait avec moi, s'est tout à coup arrêté en hurlant et s'est serré en tremblant contre moi.

— On assure qu'on serait enfin parvenu, sinon à relever les galions espagnols ensevelis depuis cent soixante-dix ans dans la baie du Vigo, du moins à les attaquer de façon à pouvoir en retirer tout ou partie des richesses qu'ils contiennent.

Lors de la guerre de la succession d'Espagne, l'Angleterre et la Hollande avaient embrassé la cause de l'Empereur d'Autriche contre Louis XIV et Philippe V; le prince Eugène avait battu Catinat, Villeroy n'avait pas eu plus de chance. Les troupes françaises étaient mal nourries, mal équipées, sans munitions, rarement soldées. L'armée espagnole était dans un état plus affligeant encore; pour mieux dire, elle n'existait pas.

Mais la France et l'Espagne attendaient de jour en jour un convoi de galions parti des Indes et chargé de 1 milliard 800 millions de réaux, sans compter les marchandises précieuses. Il était à craindre néanmoins que ce convoi ne fût capturé par la flotte anglo-hollandaise qui bloquait soigneusement les côtes méridionales d'Espagne.

L'amiral de Château-Renault était sorti de Brest avec une escadre forte de quinze bâtiments, pour aller à la rencontre

dés fameux galions, que guidait le comte de Velasco, et pour les escorter jusqu'à Cadix.

L'amiral français rallia le convoi à la hauteur des îles Canaries; il conseilla vivement à l'amiral espagnol de faire voile vers un port français, présentant que l'ennemi surveillait de près la côte cantabrique. En effet, les Anglais et les Hollandais ayant aperçu le convoi à la hauteur du cap Saint-Vincent, mirent à sa poursuite leurs plus fins voiliers. Les Français et les Espagnols, serrés de près, côtoyèrent le Portugal et se jetèrent dans la baie de Vigo, dont ils fortifièrent en grande hâte l'entrée et les abords (22 octobre 1702).

Pendant que le combat se préparait, Velasco essayait de faire décharger son convoi; mais l'ennemi se hâta de jeter à terre un petit corps de 600 hommes, qui s'empara de près de 4 millions de réaux en argent brut, et empêcha le déchargement des autres galions, qui se rapprochèrent de la puissante ligne de bataille formée par les vaisseaux français. L'amiral anglais était bien décidé à agir d'une façon foudroyante et à s'emparer d'un convoi qui portait, on peut le dire, la fortune de l'Espagne.

Monté sur le *Torbay*, il donna le signal de l'attaque et s'élança à toutes voiles sur les chaînes qu'avait fait tendre à l'entrée de la baie l'amiral de Château-Renault. Ces chaînes, il les brisa par un choc formidable, et vint se heurter contre la ligne française, tandis qu'une quinzaine de vaisseaux de haut bord s'engouffraient à sa suite dans la baie.

Château-Renault fit des prodiges de valeur; il parvint à incendier le vaisseau anglais le *Montmouth*, que montait le célèbre commodore Hopson; mais, assailli par le nombre, il se transporta sur le galion *Almirante*, où se trouvait Velasco, et là il fut convenu qu'on coulerait bas tous les galions du convoi pour les préserver d'une capture certaine. Les galions furent sabordés et incendiés.

A diverses époques on a essayé de repêcher les immenses richesses en or et en argent ainsi disparues dans les flots : on n'avait pu y parvenir. Durant l'automne dernier, on annonça qu'une société française s'était formée pour reprendre l'entreprise. Les appareils dont on devait se servir pour relever les galions étaient en expérimentation au Havre. Ce sont de grands cylindres en tôle qu'on coule, pleins d'eau, le long des flancs du navire, et qu'on y attache avec des chaînes passées sous la quille si l'on peut. Les cylindres sont alors remplis de gaz et relèvent le bâtiment par leur force ascensionnelle.

Après trois mois d'investigations pénibles, toutes les épaves ont été retrouvées dans un état surprenant de conservation. On vient de découvrir dans les flancs de l'*Almirante* un certain

nombre de lingots d'argent très-pur, sans parler d'une infinité d'objets curieux, d'armes, etc.

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE. — Réseaux anglais et américain.

La liberté de la télégraphie électrique est morte en Angleterre avec l'année 1869. Bientôt, dit-on, elle sera également frappée en Amérique. A quelles causes faut-il reporter cette décision, renouvelée du système français? Les diverses compagnies n'auraient-elles pu se fonder en une seule, indépendante de l'État? Il est toujours regrettable de voir l'industrie rechercher un appui en dehors d'elle-même.

Les paiements faits par le gouvernement anglais aux différentes compagnies télégraphiques ont dû se terminer le 1^{er} février. Voici les sommes qui ont été versées :

Electric and international Telegraph....	73 470 650 fr.
British and Irish magnetic Telegraph..	31 088 400
Reuter's Telegraph.....	18 150 000
United Kingdom Telegraph.....	14 056 600
London and Provincial Telegraph.....	1 500 000
Universal Private Telegraph.....	4 610 550

La télégraphie océanique resterait cependant libre en Angleterre; car, d'après l'*Economist*, de Londres, l'énergie des Anglais se porterait très-vivement dans cette direction.

LES CHEMINS DE FER EUROPÉENS ET AMÉRICAINS. —

Résumé de la situation présente.

Réseau européen.

	Longueur exploitée.	Sommes dépensées.	Coût kilométrique.
Grande-Bretagne.....	22 775 km.	12 545 381 000 fr.	550 400 fr.
France.....	16 376	7 976 721 517	487 095
Espagne.....	5 486	1 837 017 400	334 863
Portugal.....	1 483	253 242 600	169 616
Suisse.....	1 435	390 736 200	272 290
Italie.....	6 575	1 913 981 800	290 963
États romains.....	446	120 304 500	269 741
Prusse.....	9 482	3 889 568 000	394 386
Allemagne du Nord.....	2 095	585 690 400	279 147
Allemagne du Sud.....	4 290	1 175 177 000	273 934
Autriche.....	7 087	1 637 097 000	231 000
Belgique.....	3 725	1 245 394 000	334 334
Hollande.....	1 410	428 191 700	303 758
Suède.....	1 910	375 067 000	196 370
Norvège.....	71	20 451 000	288 044
Danemark.....	641	113 406 300	178 481
Russie.....	6 907	9 473 399 000	502 882
Turquie.....	510	77 475 300	146 030
Grèce.....	160	24 940 000	156 250

Réseau américain.

Le réseau des chemins de fer aux États-Unis s'est accru, en 1869, de près de 10540 kilomètres, soit près du double des années précédentes.

La première ligne, qui avait une longueur de 4800 mètres, fut établie à Quincy, dans le Massachussets, en 1827, et la longueur totale des lignes exécutées atteint aujourd'hui 78176 kilomètres; 44000 kilomètres sont en cours de construction ou à l'étude.

Un mot de statistique à ce sujet :

L'État qui possède le plus grand réseau est l'Illinois, qui a 11500 kilomètres de voies d'exploitation; viennent ensuite la Pensylvanie, 11000; l'Indiana, 9530; l'État de New-York, 7579; l'Ohio, 7380. La Californie est déjà sillonnée par 5700 kilomètres, et elle laisse loin derrière elle des États beaucoup plus anciens, tels que la Louisiane et le Mississipi. L'État qui a le réseau le plus petit est aussi naturellement le moins étendu, c'est celui de Rhode-Island, avec 139 kilomètres seulement. On n'a pas fait entrer dans ce calcul les lignes à double voies, ni les lignes de garage; elles constituent au moins 25 pour 100 de la longueur totale et se développent de jour en jour.

En ajoutant ces lignes accessoires aux grandes lignes, on atteint le chiffre énorme de 96000 kilomètres, et si l'on y ajoute encore les lignes métropolitaines, on trouve le total de 105000 kilomètres de voies en exploitation.

Les lignes en cours d'exécution le 1^{er} janvier 1870 étaient au nombre de 300, s'étendant du Maine à la Californie; on estime que, quand elles seront terminées, elles atteindront le chiffre de 24000 kilomètres. Les travaux sont menés énergiquement, et ils seront très-probablement complétés au commencement de l'année prochaine.

En admettant que le prix moyen par kilomètre soit d'environ 138000 francs, la dépense totale en 1870 s'élèvera donc à 3240 millions de francs.

Ce chiffre, considérable pourrait faire craindre, au premier abord, que l'on construise trop et que le trafic ne soit pas suffisant pour produire des dividendes; mais il faut ne pas perdre de vue le principe suivi par les Américains, principe entièrement contraire au nôtre. Nous construisons une ligne pour exploiter un trafic existant; les Américains construisent maintenant une ligne pour créer un trafic. La locomotive doit être, suivant eux, l'avant-train du chariot du colon. (Extrait des *Annales industrielles*.)

— *Union de l'océan Atlantique et de l'océan Pacifique.*

On a des nouvelles, jusqu'au 20 avril, de l'expédition envoyée pour reconnaître le meilleur passage et annoncée dans notre numéro du 10 avril.

Le corps d'exploration était alors arrivé à la rivière Chucunaque, et les fils télégraphiques étaient placés jusqu'à une distance de 9 milles environ du point de débarquement dans Caledonia-Bay. L'ouverture du canal de ce côté est décidément reconnue impraticable. L'obstacle rencontré est une colline de 1180 pieds de hauteur, assez étendue pour qu'il ne soit pas possible de songer à la contourner.

Le *Nipsic* était à Sasardi-Bay, et les explorateurs s'étaient avancés à 9 milles dans l'intérieur ; mais les obstacles rencontrés presque sur la côte ne permettent pas d'espérer une solution de ce côté. Les fils télégraphiques étaient placés jusqu'à une distance de $4\frac{1}{2}$ milles de Sasardi-Bay.

Le *Guard* allait partir de Caledonia-Bay pour rejoindre le *Nipsic* à Sasardi. On devait travailler là, de conserve, encore pendant deux semaines, et, en cas d'insuccès, se rendre à San Blas pour installer de nouvelles recherches.

Ce n'est qu'après cela, et toujours dans l'impossibilité de trouver un chemin possible dans ces directions, que commenceront les explorations entre Chagres et Panama. Sans prédire l'avenir, en présence de l'incertitude des données actuelles, on peut commencer à dire que les probabilités de la découverte du passage interocéanique, ou tout au moins du tracé de la ligne la moins coûteuse pour établir le canal, sont aujourd'hui limitées à l'Isthme de Panama proprement dit, et probablement dans les environs de la direction suivie par la ligne du chemin de fer américain.

Du côté du Pacifique, le *Nyack*, de la marine de guerre des États-Unis, est arrivé le 12 dans le golfe de San-Miguel, pour aider, de son côté, les recherches des explorateurs.

— **M. Rey de Moncade**, à Annecy, écrit au sujet de l'ouvrage de M. Borrel, architecte à Moutiers, intitulé : *Les sépultures de la Tarentaise depuis les temps anti-historiques jusqu'en 1793*.

Il a été découvert en Tarentaise, jusqu'à ce jour, des cimetières antiques dans les six communes suivantes : Saint-Jean-de-Belleville, Saint-Martin-de-Belleville, les Allues, Champagny, Pralognon et Bellecombe.

Le cimetière de Saint-Jean-de-Belleville est le plus étendu. Sa surface est d'environ 7 hectares. Il est situé à l'altitude de 1128 mètres. Les nombreux tombeaux qui y ont été découverts avaient une grossière construction qui accuse l'absence complète de l'art de bâtir. Les côtés étaient formés d'éclats de pierre calcaire, plantés dans la terre. Le fond et le couvercle

étaient composés de plusieurs pierres plates provenant du même calcaire que les parois. Les corps qui y ont été trouvés avaient été inhumés et couchés sur le dos. Le manque absolu d'armes dans les sépultures semble indiquer que cette population était essentiellement pastorale. Les colliers en grains d'ambre, les bracelets, les fibules, les épingles à cheveux, les ceintures, les anneaux en bronze dont elle se parait, et qui avaient une grande valeur dans ce temps, démontrent qu'elle vivait dans une certaine aisance.

Les autres cimetières antiques qui ont été découverts en Tarentaise ont donné lieu à des observations analogues. Tous ces tombeaux paraissent appartenir à l'âge de bronze. On n'a trouvé des objets en fer que dans deux tombeaux : une boucle de ceinture, une fibule dont l'ardillon était de bronze et les restes d'un autre objet dont on n'a pu connaître l'usage.

Quelques monuments mégalithiques découverts en Tarentaise semblent remonter à une époque encore plus reculée. Le plus intéressant est celui qui existe sur le Petit-Saint-Bernard.

Ce col, l'une des portes principales de l'Italie du côté de l'Occident, fut, comme l'histoire et la tradition nous l'apprennent, un passage fréquenté dès la plus haute antiquité. On voit encore aujourd'hui, sur les cimes des monts qui le dominent, des ruines de camps, de forteresses, de batteries, etc., construits à différentes époques pour défendre ce passage important. Sur le point culminant du col, à 2186 mètres d'altitude, existe un cromlech ou cercle de pierres levées, que la route traverse presque par le milieu et qui a 73 mètres de diamètre. Sa circonférence était déterminée par soixante-trois pierres brutes d'une longueur variant de 1 mètre à 1^m,20 et d'une largeur de 0^m,30 à 0^m,50. La distance qui les séparait d'axe en axe était de 3^m,64. La plupart de ces pierres sont aujourd'hui couchées sur le sol. Cependant, comme quelques-unes sont encore plantées et que l'on voit, à côté d'un certain nombre de celles qui sont couchées, un petit espace privé de gazon dénotant un creux pratiqué dans le sol, nous pensons que toutes ces pierres ont été placées debout au moment de la construction du monument.

Il est difficile aujourd'hui de se prononcer sur la destination qui était donnée à ce monument. Construit à une pareille altitude, dans un endroit vraiment solitaire, où il devait être très-difficile de parvenir à cette époque, il est certain qu'il n'était pas consacré aux assemblées publiques. La dépression du terrain au centre de ce monument est d'ailleurs contraire à l'idée de l'érection d'un tumulus, et des fouilles pratiquées sur ce point n'ont point révélé l'existence d'une sépulture. On ne voit non plus aucun vestige d'autel en dehors du cercle, ni de pierres dans l'intérieur pouvant représenter des idoles. Mais

comme les Romains et, après eux, les Italiens, ont élevé des constructions près de cet endroit, ils peuvent avoir brisé et enlevé les pierres qui formaient les autels et celles qui représentaient des dieux, comme étant, par leurs dimensions, d'une plus grande utilité pour leurs constructions que celles qui délimitaient l'enceinte sacrée.

Il existe un autre cromlech à Saint-Jean-de-Belleville ; un demi-dolmen à Plan-Villard, près Moutiers ; une pierre tournante à Bellentre et, enfin, une pierre-levée à Saint-Martin-de-Belleville.

RÉUNIONS DE METZ. — Séance du 21 mars 1870.

M. Goullier esquisse les questions suivantes :

- 1° Les lois du mouvement des projectiles ;
- 2° La nature et la forme de ceux qu'emploie l'artillerie de marine ;
- 3° Les bouches à feu qui les lancent ;
- 4° Les affûts qui portent celles-ci.

Pour les boulets sphériques lancés par une charge égale à la moitié du poids du boulet, la vitesse initiale était jusqu'à 550 mètres par seconde. Pour les projectiles oblongs, la charge de poudre ne dépasse pas le sixième du poids du projectile, et la vitesse reste au-dessous de 360 mètres.

S'il était lancé dans le vide, le projectile décrirait une courbe parabolique à axe vertical. À cause de la résistance de l'air la trajectoire est raccourcie, l'angle de chute est plus grand que l'angle de tir, et la vitesse à l'arrivée moindre que la vitesse au départ.

En fait, pour les plus grandes portées dont on puisse faire usage avec les canons rayés, l'angle de chute est d'environ 45 degrés, et la vitesse de chute varie, suivant la nature de la bouche à feu, entre les deux tiers et la moitié de la vitesse initiale.

On diminue les effets de la résistance de l'air en donnant au projectile une forme allongée, terminée à l'avant par une pointe ogivale. Pour un projectile de cette forme, le canon est plus maniable que pour un projectile sphérique de même efficacité, et la force de pénétration du projectile est accrue. Mais, pour que ces divers avantages soient réels, il faut que la pointe du projectile marche toujours en avant. On obtient ce résultat en lui imprimant un mouvement de rotation à l'aide de *rayures*, au nombre de trois ou cinq, obliques à l'axe de la bouche à feu et dans lesquelles s'engagent des *tenons* en zinc ou en cuivre, qui sont saillies sur les projectiles. (*Dans l'artillerie de terre, ces tenons s'appellent des ailettes.*)

Chaque rayure reçoit deux tenons placés, l'un à l'arrière,

l'autre à l'avant de la partie cylindrique du projectile. Ces tenons s'appuient, d'ailleurs, sur le fond des rayures, ce qui, pendant le mouvement, isole la masse du projectile dans la paroi intérieure du canon et préserve celle-ci de l'usure.

Le mouvement de rotation imprimé ainsi varie entre 25 et 76 tours par seconde, suivant que la masse du projectile est plus ou moins grande. En vertu de l'inertie, ce mouvement de rotation tend à maintenir l'axe du projectile dans sa direction primitive, de même que l'axe de rotation de la toupie, dite *sabot*, reste sensiblement vertical, malgré les déplacements que lui impriment les coups de fouet qui servent à entretenir son mouvement de rotation.

Par suite de ce parallélisme de son axe de figure à la direction initiale du tir, quand, sous l'action de la pesanteur, le boulet descend au-dessous de cette direction, il comprime l'air par sa face inférieure; celle-ci s'appuie donc sur l'air comme sur un matelas, et le projectile tend à rouler sur cet appui dans le sens du mouvement de rotation. De là résulte un déplacement latéral que l'on nomme *dérivation*, et qui écarte progressivement le projectile du plan de tir, c'est-à-dire du plan vertical qui passe par l'axe de la bouche à feu (1). Heureusement cet effet est assez constant pour que l'on ait pu en tenir compte dans le pointé. Aussi la régularité du tir, du moins en direction, est telle que, pour des portées de 7000 à 8000 mètres, l'écart latéral moyen ne dépasse pas 15 mètres. Les écarts en portée sont bien plus considérables; ils tiennent principalement au défaut d'identité des charges de poudre, et à la variation de la résistance de l'air.

L'artillerie de gros calibre de la marine a pour but principal d'agir contre les navires cuirassés, navires qui sont revêtus de plaques de fer forgé, dont les épaisseurs atteignent jusqu'à 20 et 22 centimètres à la flottaison. On emploie pour cela trois sortes de projectiles : 1° des boulets cylindriques pleins, en acier : quand ces boulets peuvent traverser les blindages, ce qui a lieu aux faibles distances, ils font, dans la muraille du navire, des trous énormes difficiles à boucher; 2° des boulets cylindro-ogivaux pleins, en acier; 3° des boulets cylindro-ogivaux en fonte trempée. Dans le tir aux distances moyennes, ces deux sortes de boulets traversent plus facilement les cuirasses, mais ils font à la muraille du navire des trous de faible dimension. Les boulets en fonte trempée ont un vide intérieur

(1) L'action de l'air change ainsi peu à peu la direction de l'axe de rotation dans le boulet lui-même. De là résulte un phénomène, appelé *nutation*, qui peut, dans certains cas, causer le changement du sens de la dérivation.

rempli de poudre qui s'enflamme au moment du choc. En outre, pour le tir ordinaire, on a des obus oblongs en fonte chargés de poudre et de matières incendiaires, et munis d'un système percutant qui les fait éclater au moment du choc. Enfin, on a des boîtes à balles pour le tir à mitraille.

Les boulets les plus puissants ont 27 centimètres de diamètre sur 7 décimètres de hauteur, ils pèsent 216 kilos. Avec une charge de poudre de 30 kilos, ils traversent, à plus de 2000 mètres, des murailles de navires couvertes de plaques de 15 centimètres.

Pour lancer ces énormes projectiles, il faut des canons faits d'un métal à la fois dur et très-ténace. On obtient ces deux qualités au moyen de la fonte *frettée*. Le canon est coulé à noyau; un courant d'eau passe dans ce noyau et, en trempant, pour ainsi dire, les couches intérieures de l'âme, il leur donne une grande dureté et une certaine ténacité. Pour augmenter cette dernière, on frette les parties de la pièce qui ont à subir, de la part des gaz de la poudre, la plus forte tension. Les *frettes* sont des cercles d'acier puddlé très-nerveux et élastique. On tourne très-exactement et les frettes et la partie du canon qu'elles doivent recouvrir, en faisant à celle-ci un diamètre plus grand. Pour mettre les frettes en place, on les dilate par la chaleur et, en se refroidissant, elles exercent sur la fonte un serrement si énergique que le diamètre intérieur de l'âme en est diminué. Pour les gros calibres, on emploie deux frettes superposées l'une à l'autre. Les pièces frettées peuvent résister à un tir de 2500 coups, tandis que les pièces non frettées étaient hors de service après un tir de 600 coups.

Le poids des bouches à feu en fonte frettée est énorme : celle qui lance le boulet de 27 centimètres de diamètre pèse 22000 kilos.

Le chargement des pièces de fort calibre se fait par la *culasse*. On ferme la culasse avec une vis en acier, dont le diamètre est plus grand que celui du projectile, et dont les filets sont enlevés sur trois secteurs de 60 degrés. L'arrière de la pièce forme un écrou dans lequel les filets sont enlevés de la même manière. On retire ou l'on enfonce la vis de culasse en faisant correspondre les parties subsistantes de ses filets aux vides laissés par l'enlèvement des filets de l'écrou. Quand la culasse est à fond, une rotation d'un sixième de tour suffit pour engager les filets de l'une dans ceux de l'autre, et pour donner à la culasse la possibilité de résister à la tension énorme des gaz de la poudre. Pour empêcher les fuites de ceux-ci, la culasse porte, en avant, une pièce mince d'acier, en forme de plateau à bord relevé, que l'on nomme un *obturateur*. L'action des gaz appuie fortement le rebord de l'ob-

turateur contre les parois du logement destiné à le recevoir, et empêche ainsi toute fuite. On remplace facilement cet obturateur quand il lui arrive quelque accident.

Quand, pour le chargement, on retire la culasse, celle-ci vient reposer sur une *console à charnière* qui, par une rotation d'un quart de tour à droite, démasque l'âme et permet d'y introduire le boulet et la gargousse de poudre.

L'*affût* est porté par un *châssis*, l'un et l'autre en fer forgé. Le châssis peut pivoter autour d'une *cheville ouvrière* logée dans la muraille du navire. Il est muni de roulettes qui, pour faciliter le mouvement de rotation de ce châssis, roulent sur des axes en bronze fixés sur le pont.

Pour amoindrir le recul qui résulte du tir, l'*affût* glisse en frottant sur le châssis. Il porte d'ailleurs un système de lamelles d'acier qui s'engagent entre de longues lames du même métal fixées au châssis; dès que le recul de la pièce commence, un heurtoir force un bras qui est lié à un arbre à se déplacer en faisant tourner celui-ci. Cette rotation rapproche deux écrous qui se vissent sur deux parties de l'arbre taraudées en sens inverse; ces écrous serrent, les unes contre les autres, les lames et les lamelles d'acier, en déterminant un frottement énergique qui limite le mouvement de recul. On règle d'ailleurs à volonté l'action de ce *frein*. S'il était insuffisant, le recul serait arrêté par un très-fort cordage nommé *brague*.

Pour produire le mouvement de l'*affût* en avant, on peut, par la rotation de deux leviers, faire saillir sous l'*affût* des roulettes qui remplacent le frottement de glissement, sur la face supérieure du châssis, par un frottement de roulement. Grâce à ces dispositions et à l'action de palans, les masses énormes dont nous nous occupons peuvent être manœuvrées par un petit nombre de servants.

Tout est disposé très-ingénieusement, mais n'aurait-on pas pu donner aux bouches à feu des formes moins disgracieuses!

Les explications que l'on vient d'analyser étaient facilitées, à la réunion, par la vue du modèle, au $\frac{1}{2}$, d'un canon de 24 centimètres et de son affût, et de plusieurs autres modèles de canons ou de projectiles.

M. Demogot, architecte de la ville, a ensuite expliqué l'action du bélier hydraulique et a fait fonctionner un petit modèle de cette machine.

Le bélier hydraulique est un appareil destiné à élever l'eau en utilisant le choc produit par une colonne d'eau dont on interrompt brusquement l'écoulement. Il fut inventé en 1796 par Montgolfier. Mais, jusqu'à ce jour, cette machine avait été peu employée à cause de défauts qui ont disparu par les perfectionnements apportés par M. Bollée, du Mans, dans la disposition des clapets et dans la pompe à air.

La ville de Metz vient de faire poser un béliet de M. Bollée au réservoir des Récollets, afin d'utiliser la chute d'eau du bassin supérieur dans le bassin inférieur, pour élever l'eau dans un petit bassin en tôle posé sur la tour centrale.

Ce bassin est destiné à alimenter le quartier haut de Sainte-Croix.

Dans ce béliet la hauteur de chute est de 5 mètres, la hauteur d'élévation de l'eau 15 mètres. Le nombre de coups par minutes est de dix-huit, chaque coup élève 15 litres un tiers, soit, par minute, 276 litres. Le rendement de l'appareil est de 47 pour 100.

— **M. Burger**, sous-inspecteur des forêts à Meaux.

Je vous adresse la suite des observations faites par le brigadier Lanoy sur le plateau de Hautefeuille, forêt de Malvoisine (voir t. VII, p. 197). Elles ont donné en particulier pour la pluie :

Février.	Mars.	Avril.
mm	mm	mm
1-2 20,6	4 5,3	10-11 11,6
8-9 7,0	10 1,0	28-29 1,2
13 0,1	42 1,7	
19 0,8	14 0,4	
22 3,4	17-19 9,6	
26-27 7,6	21-23 4,4	
	27 6,1	
	29-30 6,5	
Totaux.... 19,5	23,0	12,8

L'aurore boréale du 6 avril a été signalée par M. Lanoy.

— **M. Cousin-Marquet**, à Tours.

Je vous donne avis de l'élévation extraordinaire de la température dans notre ville, le 21 mai. Maxima : + 34° 8.

Depuis 1841 que je tiens un journal d'observations, je n'ai pas enregistré pareil chiffre. Les températures les plus hautes avaient été en mai :

1847.....	32,0 le 23.	1864.....	31,5 le 18
1858.....	30,8 le 31.	1865.....	31,5 le 29
1861.....	30,6 le 27	1868....	34,3 le 29
1862.....	30,0 le 27		

Mon thermomètre maxima est monté au mercure, il a été livré par M. Salleron de Paris. Je l'ai placé à 2 mètres au-dessus du sol en plein air, dans une embrasure de croisée; au nord, il est couvert et ne peut recevoir aucune influence des rayons solaires.

— **M. Denza.** — Suite des *Observations de bolides faites en divers points du Piémont* (voir t. VII, p. 348).

IX. — *Bolide du 10 mars 1870.*

La même nuit du 9 au 10 mars à 4^h 5^m du matin (temps moyen local), on observa à Moncalieri un autre beau bolide de grandeur égale à celle de Jupiter. Il apparut près α du Bouvier, et s'éteignit sur ϵ de la Grande Ourse; sa marche était très-lente et dura trois secondes. Le météore avait un noyau distinct suivi d'une traînée lumineuse, l'un et l'autre étaient d'une couleur blanche qui se changea ensuite en rouge. Les positions du début et de la fin de la trajectoire sont :

Commencement. Asc. dr. = 312° 5', décl. = + 20° 1';
 Fin. Asc. dr. = 191° 44', décl. = + 56° 50'.
 (Le P. DENZA.)

X. — *Bolide du 10 mars 1870.*

Le soir du même jour 10 mars, à 6^h 44^m 52^s (temps moyen de Gênes), le Professeur Romanone vit à Gênes un autre bolide qui apparut près d'Aldébaran dans l'œil du Taureau au point qui a pour coordonnées

Asc. dr. = 64°, décl. = + 12°.

Il passa ensuite au-dessus de Rigel et s'éteignit au point qui a pour position

Asc. dr. = 84°, décl. 18°.

Ce bolide était accompagné d'une magnifique queue rougeâtre; son apparition dura deux secondes.

(Le Professeur GATTALDI.)

— **M. Lebreton**, curé de Sainte-Honorine-du-Fay (Calvados). — Suite de ses *observations d'étoiles filantes*.

2 Avril. — 10^h 17^m. Étoile ordinaire; point de départ : milieu entre η de la Grande Ourse et α de la Couronne; direction, vers Régulus.

10^h 25^m. Étoile faible; parallèle à la précédente, mais en sens contraire et un peu plus rapprochée de η de la Grande Ourse.

10^h 32^m. Étoile faible dans le méridien, au sud, à 30 degrés de hauteur; descendant dans le plan du méridien.

3 Avril. — Bolide à 7^h 50^m, surpassant notablement Arcturus en éclat. Le météore descend dans le vertical qui occupait alors le milieu entre ϵ de la Vierge et Arcturus. Le point d'apparition était environ à 40 degrés de hauteur, et la disparition eut lieu environ à une hauteur de 20 degrés. On eût dit une belle pièce d'artifice retombant et laissant quelques étincelles en arrière. La durée de l'apparition fut au moins de deux secondes.

6 *Avril*. — $9^h 4^m \frac{1}{2}$. Étoile filante, rapide, ordinaire, traverse la Coupe, comme venant du Bouvier.

$9^h 36^m$. Point brillant près de l'Épi, de la Vierge, sans direction saisissable.

9 *Avril*. — $9^h 15^m$. Étoile faible, entre l'Épi et les étoiles les plus boréales de la Balance, mais plus près de la Balance. Direction : le Corbeau par l'Épi.

$9^h 31^m$. Étoile faible, dans la Vierge. Direction : d'Arcturus vers le dessus de la partie boréale du Corbeau.

$9^h 47^m$. Étoile faible, tout près de la Balance. Direction : venant de l'Épi.

$9^h 55^m$. Étoile ordinaire, sous Arcturus. Direction : de la Couronne vers ϵ de la Vierge.

$9^h 59^m$. Étoile filante, rapide, partant tout près de α de l'Hydre et tombant presque verticalement, cependant un peu à droite.

10 *Avril*. — $9^h 32^m$. Étoile ordinaire, un peu au-dessous de l'Épi. Direction : venant de ϵ de la Vierge.

19 *Avril*. — $9^h 1^m$. Étoile peu brillante, assez rapide, apparaît un peu à gauche de l'Épi, passe 1 degré au-dessus et se dirige vers le Corbeau qu'elle n'atteint pas tout à fait.

$9^h 5^m \frac{1}{2}$. 2 à 3 degrés à gauche de l'Épi, étoile filante, assez belle, passe à 3 degrés au-dessous de l'Épi, comme si le point de départ fût Arcturus. Arc décrit assez court.

$9^h 15^m$. Étoile, belle dès le début, parcourt un arc d'environ 8 degrés. Lieu de l'apparition : au milieu de la Couronne qu'elle traverse comme venant de β du Lion. Éclat croissant jusqu'à la disparition.

$9^h 25^m$. Entre α et β de la Balance, mais un peu plus haut, une étoile filante descend comme si elle fût partie de β du Lion. Peu brillante mais très-visible et surtout lente.

20 *Avril*. — $9^h 18^m$. Étoile filante, ordinaire, partant du milieu entre γ et β de la Vierge ; se dirige vers le milieu de γ et δ du Corbeau, mais n'y arrive pas tout à fait.

21 *Avril*. — $10^h 8^m$. Étoile ordinaire, partant tout près de ϵ du Serpent, se dirigeant entre γ et β de la Balance. S'éteint avant d'y arriver.

$10^h 8^m$ et quelques secondes. Un peu à droite de δ du Serpent, une seconde étoile descend parallèlement à δ , α , ϵ de cette constellation, et disparaît un peu plus bas que ϵ .

$10^h 20^m$. Une étoile filante, rapide, belle, se dirige vers le Corbeau, disparaît un peu avant d'y arriver, après avoir parcouru une étendue ordinaire. En remontant très-loin l'alignement, on arriverait à η de la Grande Ourse.

22 *Avril*. — $8^h 53^m$. Au nord et tout près de δ du Serpent, belle étoile filante, comme venant de ϵ de la Vierge, décrit lentement un arc de très-peu de degrés.

$9^h 20^m$. Belle étoile, part de la Chevelure de Bérénice, parcourt quelques degrés en se dirigeant vers Régulus.

$9^h 26^m \frac{1}{2}$. Un degré au-dessous de β du Lion, étoile petite, mais très-visible et assez lente, se dirige vers Régulus.

$9^h 36^m$. Étoile partie de la Couronne, passe entre β et γ du Bouvier, se dirige vers β du Lion. Rapide, petite et néanmoins avec traînée.

23 *Avril*. — $9^h 23^m$. Étoile un peu à gauche de α du Serpent, courte, lente et perpendiculaire à la ligne menée par δ , α , ϵ .

$9^h 41^m$. Étoile, ordinaire, ayant son point de départ sur l'Équateur, au

point où ce cercle est coupé par la ligne menée d'Arcturus à α de la Balance. Direction : vers le nord de δ d'Ophiuchus ; mais elle n'arrive pas jusqu'à ce point.

9^h 46^m. A la hauteur de δ du Serpent, une dizaine de degrés plus à droite, étoile brillante, rapide, très-courte, descend obliquement vers β de la Balance.

9^h 53^m. Dans le vertical de l'Épi, mais à une hauteur moitié moins grande que celle de l'Épi, étoile filante, belle, lente, décrivant un arc peu étendu, se dirige comme si le point de départ fût de α du Serpent.

9^h 55^m. Étoile, peu brillante, rouge, lente, parcourt 6 à 7 degrés dans la direction que l'on obtient en menant une ligne d'Arcturus vers β de la Balance. Elle apparaît à la moitié de cette ligne et descend vers la Balance. Une traînée d'environ 2 degrés l'a suivie dans toute sa course.

10^h 5^m. (observation importante). 3 degrés à gauche ζ d'Ophiuchus, une étoile filante, de marche lente, d'un développement de 7 à 8 degrés au moins, gagne obliquement l'horizon qu'elle n'atteint pas tout à fait. Direction : de l'Épi par ζ d'Ophiuchus. Aucune étoile n'est visible vers le point de disparition. L'éclat n'a rien de remarquable, mais il est constamment le même malgré le brouillard de l'horizon qui voile la région traversée.

24 *Avril*. 9^h 13^m. A la moitié de la hauteur de θ du Lion, dans le même vertical, une étoile filante, faible, rapide, descend vers l'horizon.

9^h 14^m. Une étoile filante, courte, belle, à un quart de degré au nord de α du Serpent, se dirige vers le milieu des plateaux de la Balance.

Nota. — En avril ont commencé des observations faites simultanément par M. Lebreton à Sainte-Honorine-du-Fay et par M. Faucheux à La Guerche ; nous donnerons celles de M. Faucheux dans le prochain numéro.

Les cartes demandées par M. Lebreton sont envoyées.

M. Quetelet vient de faire paraître le *XIX^e des Annales de l'Observatoire de Bruxelles*, dont il est le directeur. Depuis qu'il a été reconnu que les étoiles, répandues en nombre immense dans l'espace, ne sont pas fixes comme on l'avait cru longtemps, mais qu'elles possèdent des mouvements quelquefois très-rapides, la détermination des lois de tous ces mouvements est devenue un des objets principaux de l'astronomie. L'Observatoire de Bruxelles a, commencé, en 1857, la construction d'un catalogue d'étoiles ; le but principal qu'on s'est proposé dans ce travail a été une révision générale des mouvements propres qui atteignent au moins la grandeur d'un dixième de seconde d'arc par an, dix secondes par siècle.

Publications.

MM. C. Jelinek et J. Hann adressent à l'Association les huit premiers numéros du cinquième volume de leur *Zeitschrift österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*.

5 JUIN 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 175.

(MENSUEL 57.)

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

Avis. — L'Association Scientifique se trouve aujourd'hui dans les attributions du *Ministère des Lettres, Sciences et Beaux-Arts*. En conséquence, c'est par l'intermédiaire de ce Ministère que nos correspondants doivent effectuer désormais les envois de documents exclusivement scientifiques.

SEANCE GÉNÉRALE ET ANNUELLE A PARIS, LE 14 JUIN 1870.

La séance générale et annuelle aura lieu le mardi 14 juin. On se réunira dans la salle des séances de la Société d'Encouragement, rue Bonaparte, n° 44, à 8 heures du soir.

Il sera procédé à l'élection du Bureau pour l'année 1870-71, et à celle du tiers renouvelable du Conseil. (Art. 8 des statuts. — Voir le *Bulletin de vote* ci-joint.) On entendra le Rapport du Conseil : sur la situation et les travaux de l'Association, et sur les prix et encouragements décernés par la Société.

— Le Conseil de la Société se réunira le jeudi 9 juin.

— *Réduction des observations des étoiles filantes faites en novembre 1869, par les soins de l'Association.*

Nous avons exposé, dans le *Bulletin hebdomadaire*, n° 174, la situation de ce travail et les mesures prises pour le mener rapidement à bonne fin. Une correspondance a été instituée à cet effet, dont toutes les pièces seront imprimées et distribuées. Nous nous conformons à l'usage en annonçant que cette correspondance sera adressée à ceux de nos Collègues qui le demanderont : ils auront seulement à rembourser, lors du paiement de la prochaine cotisation, le prix, qui sera fort modique, du papier et du tirage.

— Notre collègue de Karlsruhe, *M. Winnecke*, nous informe, par une lettre que nous recevons au moment du tirage, qu'il a découvert une comète télescopique dans la nuit du 29 au 30 mai.

La comète est ronde et a 10'30" de diamètre. M. Winnecke en a fait les observations suivantes :

Mai 29. L'étoile de comparaison se trouve dans le grand Catalogue de M. Argelander, où elle a pour coordonnées, en 1853, $\alpha = 0^h 47^m 55^s,9$, $\delta = +29^{\circ} 14,5$.

$14^h 12^m 38^s$ T. m. Karls. $\Delta z = +0^m 13^s,55$ 8 comp.

$14^h 13^m 22^s$ $\Delta \delta = +0^m 9^s,9$ 5 comp.

Mai 30. L'étoile de comparaison tirée du Catalogue d'Argelander a pour coordonnées, en 1870, $\alpha = 0^h 50^m 51^s,07$, $\delta = +28^{\circ} 49' 12,2$, par deux comparaisons.

La position de la comète, déduite de trois passages seulement que les nuages ont rendus douteux, est :

T. m. de Karlsruhe $14^h 13^m 34^s$
 $\alpha = 0^h 50^m 51^s,55$
 $\delta = +28^{\circ} 52' 18''$

L'Académie des Sciences élira prochainement à la place devenue vacante, dans la Section de Géométrie, par la perte qu'elle a faite de M. Liame. Les candidats que leurs travaux désignent à l'attention de l'Académie, sont : M. Abust, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille; M. de la Gournie, ancien professeur à l'École Polytechnique; M. Mannheim, professeur à l'École Polytechnique; M. Puzos, professeur à la Faculté des Sciences de Paris.

— Le Comité des Société Savantes est passé dans les attributions du *Ministère des Lettres, Sciences, et Beaux-Arts*. La section des Sciences reprendra ses séances le vendredi 3 juin, pour examiner les Publications et Mémoires envoyés depuis la session publique de Pâques.

M. **Marius-Matier** nous adresse, de Florence, vingt-quatre exemplaires de son travail sur le Magnétisme et pour lesquels nous le remercions. Au reçu de cet envoi, les exemplaires demandés par nos Associés leur ont été immédiatement expédiés.

La Société royale danoise des Sciences met au concours pour l'année 1880 la question suivante :

Il règne encore quelque doute et quelque incertitude relativement aux diverses manières dont peut se faire la ramification, question qui est en connexion étroite avec celle de l'origine première des boutons.

Quand généralement, chez les plantes Phanérogames la ramification commence par des points végétatifs spéciaux qui se forment à l'aisselle des feuilles placées immédiatement sous le mamelon terminal de l'axe; tandis que chez les Cormophytes (notamment les Lycopodes et les Fougères), elle a

— **M. Prud'homme**, élève de Philosophie à l'École libre de Saint-Joseph, à Poitiers, nous informe qu'il a vu un bolide éclatant dans la soirée du 13 mai, à 11^h 25^m. « Ce globe de feu, d'un diamètre d'environ 10 centimètres, se trouvait dans la direction du sud-sud-ouest, marchait avec rapidité et assez perpendiculairement à la terre. Un corps lumineux semble se séparer du premier, et tout s'éteignit à l'instant même. » Nous avons donné à M. Prud'homme les moyens d'observer avec l'exactitude nécessaire.

— **M. Bortelé**, médecin aide-major au 1^{er} Tirailleurs, écrit d'Alger :

A propos des travaux de MM. Houzeau et Berigny, je me permets de vous soumettre une observation qui ne peut en rien diminuer le mérite de ces Messieurs.

Ils ont tous deux observé un maximum d'ozone pendant la saison d'été. Cela peut être vrai pour le climat de France, mais je ne sais si l'on peut donner à ce fait le caractère général d'une loi. Quelques observations, malheureusement incomplètes, que j'ai faites à Laghouat, semblent en effet me prouver que le contraire a lieu sous le climat saharien.

Au reste, M. Houzeau dit quelque part que l'opinion de l'air est en rapport direct avec le degré d'activité de la végétation. Cette opinion serait la confirmation de ce que j'ai pu observer. En Algérie, la végétation est loin de cesser complètement en hiver, comme en France; elle est exagérément active au printemps, tandis qu'elle est somme toute presque stationnaire en été, même quand on n'y a aucune abondance d'eau.

Le rapport du degré d'ozone avec les saisons varierait donc suivant les climats et les phases que ces climats font subir à la végétation.

Mes observations, du reste, sont trop incomplètes pour être concluantes. Seulement j'ai essayé deux années de suite, à Laghouat, de trouver de l'ozone en été, pendant les mois de juillet et d'août, et je n'ai pu en constater que des traces, tandis que les papiers en accusaient de très fortes proportions en hiver.

— L'ingénieur en chef de la Gironde, **M. Babin**, nous a adressé ses résumés mensuels des observations pluviométriques du département de la Gironde depuis le 1^{er} janvier 1876. À l'avenir M. Babin les enverra régulièrement à la fin de chaque mois.

M. Thiriet nous envoie de son côté un **Extrait des observations faites dans les diverses stations des Vosges, pendant les quatre premiers mois de l'année 1876**.

Le *Bulletin* reproduira ces documents de la Bourgogne et des Vosges qui intéressent à la fois la physique du globe et l'agriculture.

— **M. le comte de Touchimbert.** — *Extrait des observations faites par lui à Poitiers pendant l'année météorologique 1868-69.*

	Moyenne des thermomètres max. et min.	Moyenne des températures à 6° du Mat ^h du S.	Pleine millimètres.
1868 Décembre	9,30	9,40	15
1869 Janvier	5,50	5,90	30
Février	8,16	8,36	49
Mars	4,22	4,55	69
Avril	13,28	12,39	37
Mai	14,73	14,42	65
Juin	16,20	16,35	15
Juillet	21,10	20,66	10
Août	17,19	17,68	14
Septembre	16,67	16,26	10
Octobre	9,26	8,58	16
Novembre	5,27	5,83	10
Moy. annuelle	12,44	12,50	31

M. de Touchimbert, examinant quelle aurait pu être l'influence des quartiers de la Lune, a trouvé qu'il y a eu quarante et un jours de la nouvelle lune au premier quartier, trente-cinq jours du premier quartier à la pleine lune, trente-huit jours de la pleine lune au premier quartier, et trente-cinq jours du dernier quartier à la nouvelle lune.

— **M. Peignier**, instituteur, transmet à la Société

1° Les observations qu'il a faites jour par jour pendant l'année 1869, à Lubécourt (Meurthe), sur le climat et les récoltes;

2° Les observations qu'il fait à Moncel-sur-Seille, depuis le 1^{er} janvier 1870.

Le *Mémoire*, dont nous donnerons d'ailleurs un *Extrait*, est renvoyé au Comité météorologique.

— **M. Hamant**, instituteur à Rohrbach (Moselle).

Nous venons d'être témoin d'un phénomène étrange d'obscurcissement du Soleil, le 23 mai, de 21^h 30^m à 22^h 10^m du soir.

La matinée, et jusqu'à 2 heures de relevée, forte chaleur, profond calme dans l'atmosphère. A 2 heures la chaleur devient accablante, l'horizon sud se charge de brouillard et de vapeur; un orage semble imminent de ce côté.

Vers 3 heures le Soleil perd son éclat, ses rayons s'éteignent complètement; sa couleur passe au jaune pâle; il ressemble à une pleine lune. On peut le fixer sans la moindre fatigue. A

partir de ce moment, l'atmosphère se charge de brouillards vaporeux; un vent de nord-est se lève et souffle de plus en plus fort. A 4^h 30^m la teinte pâle du Soleil se charge de couleur rose, et, cette couleur allant toujours en augmentant, à 5^h 15^m l'astre présente un aspect étrange: il est d'un rouge éclatant d'écarlate.

— *Tunnel du mont Cenis.* — On a percé pendant le mois d'avril 70^m, 30 du côté de Bardonnèche, et 52^m, 45 du côté de Modane. Au 1^{er} mai il ne restait plus à percer que 1, 83^m, 20.

— Le phénomène du mirage s'est manifesté à Ostende le 19 mai:

Hier soir, 19, nous avons joui, du haut de notre digue de mer, de la vue d'un étrange et merveilleux phénomène. Des nuages amoncelés à l'horizon ont provoqué un *mirage*. Les navires en radé cinglant au point de l'horizon, là où l'on dit vulgairement que le ciel et la mer se touchent, étaient reflétés dans le ciel, comme par un gigantesque miroir. C'est ainsi que nous avons vu un brick, un steamer et plusieurs bateaux de pêche paraissant avoir au sommet de leurs mâts d'autres navires similaires, mais dans une position renversée.

Ce phénomène, que les vieux marins appellent un *faux horizon*, confond le spectateur d'étonnement et d'admiration.

Pendant toute l'après-midi, il y a eu mirage en mer. Le vent était au nord-nord-est, calme plat et assez d'électricité dans l'atmosphère. De cinq heures à six heures et demie, les côtes de France ont été visibles bien au delà de Dunkerque. C'était bien les tours de cette dernière ville et ses hautes dunes avoisinantes qui se découpaient merveilleusement sur l'horizon; seulement ces dunes semblaient suspendues en l'air à plusieurs mètres de hauteur, et avaient l'air de se diriger vers le nord-ouest, c'est-à-dire vers l'Angleterre. Le port de Newport paraissait si près que l'on voyait distinctement les pilotis du pont.

SUR LES NOTES FIXES CARACTÉRISTIQUES DES DIVERSES VOYELLES,
par M. KOENIG.

D'après les recherches de MM. Donders et Helmholtz, la bouche, disposée pour l'émission d'une voyelle, a une note de plus forte résonance qui est fixe pour chaque voyelle, quelle que soit la note fondamentale sur laquelle on la donne. Un léger changement dans la prononciation modifie assez sensiblement les notes vocales pour que M. Helmholtz ait pu proposer aux linguistes de définir par ces notes les voyelles appartenant aux différents idiomes et dialectes. Il y a donc un

grand intérêt à connaître exactement la hauteur de ces notes pour les différentes voyelles. M. Donders a cherché à y arriver par l'observation du frolement ou sifflement que produit le courant d'air dans la bouche lorsqu'on donne les voyelles en chuchottant; les notes qu'il a trouvées diffèrent beaucoup de celles que donne M. Helmholtz. Ce dernier s'est servi d'une série de diapasons, qu'il faisait vibrer devant la bouche disposée pour articuler une voyelle. Toutes les fois que le son était renforcé par l'air enfermé dans la cavité buccale, cette masse d'air était évidemment à l'unisson du diapason. Par ce procédé, plus exact que le premier, M. Helmholtz a trouvé que la voyelle A était caractérisée par la note fixe (si^b), O par (si^b), E par (si^b), et ces résultats paraissent effectivement incontestables. Comme il ne disposait pas de diapasons assez aigus pour la voyelle I, M. Helmholtz a essayé d'en déterminer la note caractéristique par le moyen déjà employé par M. Donders, et il a trouvé le re . Si l'on accorde un diapason pour cette note, on constate, en effet, qu'elle est renforcée pendant que la bouche passe de E à I; seulement j'ai pu m'assurer que le renforcement a lieu avant que la bouche soit exactement disposée pour l'I. La véritable caractéristique de l'I devait donc être plus élevée. En construisant les diapasons de plus en plus aigus, je constatai que j'approchais de cette note; elle s'est trouvée, en définitive, être le (si^b); avec des diapasons encore plus élevés, on sent de suite que la limite a été dépassée.

Pour l'OU M. Donders a donné le fa . Cette note peut sans doute être renforcée par la bouche, mais c'est seulement en s'écartant très-peu de la position O, et l'on sent que la note de l'OU doit être beaucoup plus grave. Aussi M. Helmholtz assigne-t-il à l'OU le fa . Toutefois, un diapason fa ne résonne pas devant la bouche disposée pour l'OU, ce que M. Helmholtz explique par la petitesse de l'ouverture de la bouche; mais il m'avait semblé que cette petitesse de l'ouverture, tout en rendant impossible un renforcement très-énergique, devait pourtant encore permettre une augmentation de l'intensité du son assez appréciable. Ayant remarqué les rapports simples qui existent entre les notes des voyelles O, A, E, I, échelonnées par octaves, j'ai pensé que cette loi s'étendrait à la voyelle OU. J'ai vérifié cette hypothèse d'une manière minutieuse, à l'aide d'un diapason dont je pouvais faire varier la hauteur par des curseurs; j'ai pu ainsi m'assurer que la note caractéristique de l'OU (tel que je le prononce ordinairement) était réellement le (si^b), car le maximum de résonance avait toujours lieu entre 440 et 460 vibrations simples.

Pour la prononciation des Allemands du Nord (à laquelle se

rapportent aussi les expériences de M. Helmholtz), les voyelles sont donc caractérisées comme il suit :

OU O A E I
(sib), (sib), (sib), (sib), (sib)

soit, en nombre ronds de vibrations simples : 450, 900, 1800, 3600, 7200.

Il me paraît plus que probable qu'il faut chercher dans la simplicité de ces rapports la cause physiologique qui fait que nous retrouvons toujours à peu près les mêmes cinq voyelles dans les différentes langues, quoique la voix humaine en puisse produire un nombre indéfini, comme les rapports simples entre les nombres de vibrations expliquent l'existence des mêmes intervalles musicaux chez la plupart des peuples.

J'avais obtenu ces résultats depuis un certain temps, mais je desirais les faire vérifier par plusieurs physiologistes éminents, dont l'approbation m'encourage aujourd'hui à les publier.

Nouvel appareil inventé par M. le Dr. Bonnaire, pour les injections d'air simple et d'air mélangé, dans la caisse du tympan.

Quoi qu'on fasse, et quels que soient les progrès qui s'accomplissent sur la pathologie et la thérapeutique des maladies des oreilles, ce sera toujours la trompe d'Eustache et la caisse du tympan où il faudra en chercher le siège principal et les parties sur lesquelles les moyens curatifs devront être plus spécialement dirigés; et comme ces régions sont éloignées de la périphérie, il faudra toujours, pour y diriger toute médication, des appareils dont la manœuvre et l'application commandent des études spéciales et une grande habitude pour s'en servir.

L'appareil dont je me sers se compose d'une pompe aspirante et foulante qui peut servir d'abord aux injections d'air simple; puis, à l'aide d'un réservoir qui se visse au corps de la pompe et au tube expiratoire, on peut varier à volonté la nature des injections; ce réservoir est garni d'une éponge qu'on imbibe légèrement du liquide dont on veut injecter la vapeur; c'est ainsi que l'on peut employer, à volonté, et selon les indications, l'éther, le chloroforme, le chloral, etc.

Jusqu'alors, je n'avais pas osé diriger du côté de la caisse les injections liquides, à cause des accidents que leur séjour peut déterminer; mais, à l'aide de ce nouvel appareil, l'air injecté en traversant l'éponge humide, la mise du liquide et du froid sort, sous forme de vapeur, par l'extrémité de la sonde engagée dans la trompe d'Eustache; de cette manière, l'eau ainsi pulvérisée

remplit l'indication, sans avoir, à beaucoup près, l'inconvénient que nous avons signalé : c'est donc la pulvérisation du liquide dirigée dans l'oreille moyenne, et avec les avantages qu'on en retire dans les affections de la gorge. Cette pompe sert encore à d'autres indications. Il arrive quelquefois, assez souvent même, que la trompe d'Eustache et l'oreille moyenne sont remplies de mucosités épaisses et gluantes dont l'expulsion est très-difficile et qui, par la pression qu'elles exercent sur la membrane du tympan, produisent les accidents nerveux réflexes déjà signalés dans le Mémoire que nous avons donné il y a peu de temps.

Depuis bien des années, j'avais songé à extraire, par aspiration, les mucosités épanchées ; je l'avais même essayé à l'aide d'un appareil spécial ; mais la sonde qui s'engageait dans la trompe d'Eustache ne fermant pas assez hermétiquement ce tube, l'aspiration n'agissait que sur les mucosités avoisinant le bec de la sonde, et nullement sur celles situées plus profondément. La nouvelle sonde que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie remplit mieux ces indications : munie d'une double sonde, plus petite et plus longue de deux centimètres, de laquelle elle sert de gaine et dont l'extrémité est en émail et parois très-minces et très-flexibles, celle-ci peut, lorsque la première est engagée dans la trompe, s'enfoncer de 1 ou 2 centimètres plus profondément jusqu'à la portion osseuse du canal, de manière à fermer hermétiquement le tube ; au moment où l'on exerce, lorsque l'aspiration se fait, elle exerce son action sur la trompe et jusqu'à la caisse. Si les mucosités contenues sont épaisses et visqueuses, ce qui arrive très-souvent, et ne peuvent, à cause de leur état, s'engager dans la sonde, il faut alors procéder à l'aspiration de quelques injections liquides afin de les délayer. Ce moyen m'a réussi assez souvent pour que je puisse maintenant le recommander à l'attention des praticiens.

En résumé, sans exagérer la portée de ce nouveau appareil, les considérations qui précèdent suffisent pour démontrer l'utilité de son emploi et remplir quelques indications importantes de la pathologie auriculaire ignorées jusqu'à ce jour, ou qu'on ne trouve au moins mentionnées par aucun auteur.

Association Scientifique de France. RÉUNIONS A PARIS.

Compte rendu de la séance du 25 avril.

M. le Dr **MILTON** traite la question de la mortalité des nouveau-nés, véritable fléau qui se joint à l'insuffisance du nombre de naissances pour enrayer l'accroissement de notre population.

En France, la mortalité générale des enfants de un jour à un

an, est de 17,63 pour 100; elle varie, suivant les régions, de 11 à 20 pour 100, on doit la réduire partout au moins au premier de ces chiffres. Elle frappe très-inégalement les naissances légitimes et les illégitimes, ce qui s'explique par les conditions fâcheuses d'existence des enfants naturels. Chez ceux qui tombent à la charge de l'Assistance publique, la mortalité devient effrayante; elle s'élève, dans quelques départements, à 60 et 90 pour 100. En recherchant, dans chaque département, le tribut payé à la mort, dans la première année, par les enfants qui y sont élevés, quel que soit leur lieu de naissance, on remarque qu'il est énorme, dans les treize départements qui entourent Paris et qui, donnant asile à l'industrie nourricière, reçoivent la moitié des nourrissons de la capitale. Ainsi se révèle la principale cause du mal.

L'abandon de l'allaitement maternel tend à se généraliser dans tous les rangs de la société. Les jeunes femmes du monde y renoncent par suite de la faiblesse habituelle de leur constitution, et surtout pour obéir à l'usage établi. Dans la classe ouvrière, c'est la nécessité de vaquer au travail journalier qui force généralement la mère à se séparer de son enfant. Quand l'état de fortune le permet, on prend une *nourrice* sur lieu, mais à part cette exception, surtout à Paris, la plupart des familles envoient leurs enfants chez les nourrices à la campagne. Elles peuvent s'adresser, pour le choix d'une nourrice, au grand bureau ou bureau *Sainte-Apolline*, placé sous la direction de l'Assistance publique. Ce bureau dont les opérations s'étendent sur les départements, fonctionne par l'entremise de sept sous-inspecteurs et de cinquante-cinq médecins qui choisissent les nourrices, les surveillent et soignent les enfants. Malgré la sécurité relative que devrait inspirer ce mode de direction, le grand bureau est délaissé des familles et des nourrices.

On préfère s'adresser aux *bureaux particuliers ou petits bureaux*. Ceux-ci sont soumis à un règlement de police sage-ment conçu, mais souvent illusoire dans son application, en raison du peu de valeur des certificats des maires de villages et des médecins payés par le bureau, en raison aussi du défaut de surveillance à l'égard des nourrices. Celles-ci y viennent en foule, et les enfants y sont envoyés en grand nombre par les sages-femmes que tentent les primes accordées par les bureaux. Le chiffre des placements annuels est de 6500.

Les nourrices les plus dangereuses sont les *nourrices libres*, affranchies de toute surveillance et placées par leurs compatriotes employées à Paris. Elles ont souvent plusieurs nourrissons, en confiant à des voisines et même à des hommes qui les élèvent naturellement au biberon et aux bouillies; c'est parmi elles que l'on rencontre les *faiseuses d'anges*.

La mortalité dans la première année est d'un tiers pour les nourrissons placés par le grand bureau, elle est plus forte pour ceux des petits bureaux, et s'élève à 50 pour 100 pour les enfants placés chez les nourrices libres.

Il suffit d'observer le fonctionnement de l'industrie nourricière pour en comprendre tous les dangers. Dès le départ de Paris, les nourrissons sont exposés, sans abri, aux rigueurs du temps dans la voiture du meneur, décorée, pour cette raison, du nom de *purgatoire*. Chez la nourrice, ils manquent de soins; ils boivent un lait pauvre, parfois partagé entre deux nourrissons; souvent ils sont élevés au biberon, au *petit pot*, ou même par le système si funeste de l'alimentation prématurée.

Quels sont les remèdes à un mal aussi grave? Il importe surtout, en démontrant aux mères combien leurs craintes sont souvent peu fondées, de les ramener à l'usage de l'allaitement maternel. On doit même les engager à s'aider du biberon si leur lait n'est pas suffisamment abondant. Il faut faciliter l'accomplissement de ce devoir chez les mères nécessiteuses, soit en supplantant leur travail par une large répartition de secours temporaires, soit en le rendant possible par la création de *crèches* dans les grandes villes et près des grands établissements industriels et manufacturiers. Il faut, aussi, secourir les mères-mères qui manifesteront l'intention de nourrir leurs enfants.

Puisque l'industrie nourricière sera toujours une nécessité, elle doit être réglementée par l'État ou après les données de la science. Mais l'observation rigoureuse de ces règlements ne peut être assurée que par un contrôle émanant de l'initiative privée. Il faut établir, dans tous les chefs-lieux de département, et sur le modèle de la *Société protectrice de l'enfance* existant à Paris, des associations de pères et de mères de familles, directement intéressées au but poursuivre des comités locaux institués dans les communes exerceront, sur les nourrices, une surveillance facile et efficace. A condition d'être largement dotées par la charité publique, ces sociétés pourront, à l'aide de médecins suffisamment nombreux, protéger sérieusement la vie des nourrissons; elles se hâteront en mesure d'offrir aux familles d'excellentes nourrices; elles pourront récompenser celles que leur zèle aura fait remarquer, et accorder des secours temporaires aux mères nécessiteuses.

Il est, enfin, de la plus haute importance de vulgariser les règles d'une bonne hygiène et en particulier de l'alimentation de la première enfance; publier, sur ces questions, trop souvent ignorées des livres élémentaires, des sortes de manuels qui, répandus à profusion, fassent disparaître les préjugés surannés et jusqu'au prétexte d'ignorance dont pourraient se couvrir les pratiques coupables.

On le voit, cette question, comme tous les grands problèmes d'économie sociale, conduit en dernier ressort à réclamer les bienfaits de l'instruction des masses. Elle nous prouve, une fois de plus, que l'ignorance n'est étrangère à aucun de nos maux, et que tous nos efforts doivent tendre à la poursuivre sans relâche.

— **MM. Chevrier et Demoget** ont montré un nouvel appareil magnéto-électrique, construit par M. Demoget. C'est une machine de Wildd simplifiée.

Pour les expériences de cours et de démonstration, cet appareil peut remplacer avantageusement les piles voltaïques, dont la manipulation est si désagréable et si pénible.

Diverses expériences, se rapportant aux propriétés magnétiques, calorifiques et lumineuses des courants, ont suffisamment fait voir tout le parti que la physique pourra tirer de cette machine, surtout lorsque M. Demoget aura réussi à fabriquer des aimants plus énergiques et plus constants que ceux qu'il a pu se procurer jusque-là. C'est le problème qui le préoccupe actuellement.

DE LA SUPPRESSION DE LA DOULEUR APRÈS LES OPÉRATIONS, AU MOYEN

DE L'ÉLECTRO-THERMIE, par M. le D^r **Sénillet**.

Les malades peuvent subir toutes les opérations de la chirurgie dans un état d'insensibilité absolue, mais la douleur les attend à leur réveil, et l'on doit chercher à les en préserver. Les opiacés, les réfrigérants, le chloral ont été essayés, dans ce but, sans succès.

Cautérisation. La cautérisation potentielle, ignée, électrique, électro-thermique, galvanocautère, rend les surfaces traumatiques insensibles et exemptes d'accidents. Mais deux causes avaient empêché de l'ériger en méthode générale : la confusion établie entre ses agents, et l'imperfection de ses procédés. Les *cautères potentiels*, ayant des effets mal limités, souvent très-forts et fort douloureux, étaient inapplicables. Les *cautères ignés* se prêtaient mieux aux opérations, mais leur refroidissement rapide, la nécessité de les renouveler, leur action superficielle en restreignaient l'emploi (voir la *Pyrochaine* de Percy; les *Moxas* de Lavey; la *Cautérisation des foyers infectieux* de Bonnet, et nos deux Communications à l'Académie des Sciences). Sur la *cautérisation potentielle et la destruction des cancroïdes par le fer rouge*, M. Nélaton s'est servi de la flamme du gaz d'éclairage, dont les eschares manquaient de profondeur. Nous voulons recourir à un jet de flamme produite par un mélange d'oxygène et d'hydrogène, mais on ne saurait en étendre beaucoup les applications. L'électro-thermie ou cautérisation électrique est le procédé

le plus sûr et le plus puissant. On peut, à volonté, varier les degrés de la chaleur, la porter instantanément à la plus haute intensité, la diminuer ou la supprimer, la rendre intermittente ou continue, la diriger dans de profondes cavités, et détruire ou diviser tous les tissus en contact. Divers chirurgiens avaient déjà compris l'importance de l'électro-thermie, et nous avons été des premiers à en vanter les avantages, et à en faire usage (voir *Gazette médicale de Strasbourg* du 20 mars 1850); mais c'est au professeur Midderdorff, de Breslau, que revient l'honneur d'avoir construit un appareil et des instruments qui ne laissent aucun doute sur les ressources de cette méthode (MIDDERDORFF; in-8°, avec planches; Breslau, 1854). Ceux qui, comme nous, y eurent recours ne réussirent pas immédiatement à produire des sections sèches. Il ne suffisait pas, comme l'avait indiqué Midderdorff, de ne pas chauffer les cautères au-dessus du rouge-brun, pour éviter les pertes de sang. Après de nombreuses expériences, nous reconnûmes que la chaleur au rouge-blanc atteignait parfaitement ce but, quand on avait la précaution de diviser et de détruire les tissus avec une extrême lenteur. A partir de ce moment, nous pratiquâmes, sans hémorrhagie, de nombreuses opérations, et nous obtînmes de remarquables succès.

De l'insensibilité des plaies par l'électro-thermie. — Les brûlures au troisième degré causent peu de douleur. Nous avons vu des personnes brûlées mortellement conserver, pendant quelques jours, de l'appétit, du sommeil, et l'espoir d'une prochaine guérison. Un ouvrier qui avait posé le pied dans un courant de fonte incandescente le retira carbonisé sans en souffrir. Une jeune fille, dont les vêtements avaient pris feu, descendit quatre étages, affolée en flammes, et fut complètement brûlée des pieds au menton. Cependant les douleurs furent presque nulles pendant le peu de jours qu'elle vécut à la Clinique; et, après sa mort, la peau était sèche, tendue sans un pli, et donnait au corps l'aspect d'une statue d'airain. Cette indolence, qui est d'observation générale, s'explique par la destruction des nerfs. L'électro-thermie devait de même rendre des plaies insensibles, et l'on comprend comment les malades opérés par cette méthode, sous l'influence du chloroforme que nous employons, n'accusent à leur réveil aucune douleur. Plus tard, du troisième au neuvième jour, commence une réaction inflammatoire, habituellement très faible, et la fièvre manque ou est d'une courte durée.

De l'innocuité des plaies par l'électro-thermie. — Les plaies couvertes d'eschares sont moins exposées aux contagions et aux infections miasmatiques, putrides et purulentes que les plaies produites par instruments tranchants. De là la supériorité proclamée des premières sur les secondes. Les liquides ne s'ex-

travasent ni ne s'altèrent, et le rétablissement, quoique artificiel, de la continuité des surfaces d'enveloppe et de protection favorise la reconstitution organique, dans des conditions si remarquablement heureuses des plaies sous-cutanées. Les pansements à l'alcool, le badigeonnage des plaies avec la teinture d'iode, les sels de fer, l'azotate d'argent, etc., n'ont pas d'autre but, et sont avantageusement remplacés.

Appareils et instruments de l'électro-thermie. — On peut compter sur l'ingéniosité des physiciens pour tous les perfectionnements réclamés par l'expérience. On a déjà construit, à Vienne, chez Leiter, des appareils supérieurs à celui de Midderdorpf. On joindra, aux fils et aux lames de platine en usage, des supports fixes, des pas de vis propres à resserrer plus lentement les anses constrictives. On fabriquera des cautères coniques, pointus, arrondis, circulaires. Nous avons donné aux fils de platine la forme de lignes droites, courbes, convexes, concaves; d'un grand ou d'un petit diamètre; rien n'est plus facile que de les ployer à angles mousse ou bigus, et de les adapter aux indications les plus variées. Les lames ou rubans de platine se prêtent aux mêmes modifications. On préserve les parties voisines avec des lamelles de bois, de carton, de charbon, etc. Nous avons fait tailler, creuser et perforer des lames d'anthracite, de manière à embrasser le pédicule des tumeurs, ou les tumeurs elles-mêmes, pendant leur cautérisation.

Modes d'application de l'électro-thermie. — Une des conditions les plus favorables de l'électro-thermie est la densité et la peu de vascularité des tissus à diviser. De là le précepte d'en comprimer les vaisseaux latéralement, directement, entre deux pinces ou deux ligatures, pour en rapprocher les parois, en exprimer le sang et y suspendre la circulation. Si l'on se sert d'une anse de fil de platine, on doit simplement la poser sur les parties. Dès que le courant électrique est établi, le fil les noircit et y trace un sillon d'abord superficiel, puis de plus en plus profond, en dégageant de la fumée et de la vapeur. Bientôt, le fil rougit aux points où la destruction des tissus le laisse libre. C'est le moment d'en rétrécir l'anse et d'en régulariser le contact par de légères pressions directes avec un stylet bifurqué. On divise ainsi les parties sans perdre une goutte de sang. Nous avons mis dix minutes à la section d'organes de 6 à 8 centimètres d'épaisseur. La surface des plaies est dure, sèche, d'apparence cornée. Il importe de savoir que les fils et les lames de platine, chauffés de blanc, coupent les chairs presque aussi aisément que le bistouri, et que les vaisseaux traversés trop rapidement donnent des hémorrhagies d'autant plus difficiles à suspendre, que les cautères perdent leur chaleur au milieu du sang. La règle est de produire des eschares

sèches, adhérentes et précédées d'un coagulum oblitérateur. En cas d'écoulement de sang, on l'arrête par compression et l'on touche les orifices vasculaires avec la lame de platine incandescente. Si l'application en est légère et rapide, l'on voit un jet de flamme jaillir à chaque cautérisation, mais si on laisse l'instrument en place, il noircit, adhère et arrache, lorsqu'on le retire, le coagulum et les détritres plus ou moins carbonisés, et reproduit l'hémorrhagie; mieux vaut attendre alors le moment où il rougit de nouveau, après avoir séché et détruit toutes les parties en contact.

La persistance de la cautérisation ne compense pas la diminution de la chaleur, mais permet une sorte d'écrasement linéaire électro-thermique.

Les sections d'artère exigent encore plus de lenteur. Dans les amputations, on détache le périoste, avec le cautère lamellaire, jusqu'à la hauteur où doit porter la scie. Si l'on sépare le périoste avec un couteau ordinaire, on cautérise la plaie après avoir abattu les os.

Indications opératoires. — L'ablation des tumeurs pelliculées; l'amputation des membres; l'excision des végétations cancéreuses et fibre-épidermiques; la destruction partielle des kystes; l'ouverture des kystes et des abcès froids; l'application des saies de fer; la cautérisation ponctuelle au point (Riche); l'extirpation des tumeurs limitées ou susceptibles d'être circonscrites, se prêtent facilement à l'électro-thermie.

Expériences. — Une amputation de jambe, sur un chien de moyenne taille, faite au-dessous du genou, sans ligatures, pansements, ni hémostatiques, a parfaitement réussi. La peau formait manchette et l'animal ne paraît pas avoir eu un moment de douleur, ni de fièvre. Nous avons cautérisé et divisé l'artère crurale, dans une autre expérience, sans hémorrhagie; résultat obtenu sur l'homme, avant la généralisation de la ligature par A. Paré.

Observations cliniques. — Voici quelques-unes des opérations que nous avons publiquement pratiquées à la Clinique, au moyen de l'électro-thermie: 1^{re} amputation de jambe sur malléolaire; 2^{re} métatarso-phalangienne du gros orteil; 3^{re} de trois tumeurs dermo-fibroïdes des grandes lèvres; 4^{re} de sein cancéreux; 5^{re} rates plus ou moins profondes l'autour d'articulations affectées de tumeur blanche ou d'ostéite; 6^{re} destruction directe d'une tumeur nasale fibre-épidermique; 7^{re} ablation de cancroïdes; 8^{re} cautérisation de tumeurs érectiles capillaires. Aucune de ces opérations ne fut suivie de douleurs ni d'accidents.

Conclusions. — A. L'électro-thermie supprime la douleur après les opérations; B. évite les pertes de sang; C. prévient la rétention et l'altération des liquides; D. met à l'abri des

complications infectieuses, putrides et purulentes; E. facilite la reconstitution organique, dans les conditions des plaies sous-cutanées, si favorables à la guérison; F. constitue une méthode souvent entrevue et recherchée, mais jusqu'ici restée inconnue dans sa généralité; G. la chaleur électrique forte ou faible, continue ou intermittente, capable de convertir les tissus en eschares, de les carboniser, de les détruire, en les gazéifiant, se prête aux indications opératoires les plus variées; H. les expériences et la clinique placent l'électro-thermie au nombre des plus remarquables progrès de la Chirurgie.

**Insertion servant de reçu pour les envois individuels faits
du 3 au 31 mai 1870.**

Reçu 3 fr. de M. Poisson-Seguin (Seine).

Reçu 9 fr. de M. Caillaux (Loir-et-Cher).

Reçu 10 fr. de : Mademoiselle Colvet (Seine), M. de Kerjégu (Côtes-du-Nord).

Reçu 13 fr. de : MM. Decharme (Maine-et-Loire), Putz (Nord), Rocheux (Indre), Bernard (Indre), Tiedemann (Seine), Mille (Seine), Postal (Seine-et-Oise), Le Hardelay (Seine), Gaugain (Seine), de Kericuff (Seine), Gautier (Deux-Sèvres), Roussel (Mayenne), Carlier (Landes), Damoiseau (Orne), Maille (Seine-et-Oise), Maingaud (Charente), Le Clech (Ille-et-Vilaine), Chapuy (Meurthe), Norbert-Nanta (Oise), de Tastes (Indre-et-Loire), Guerreau (Loir-et-Cher), Viollette (Nord), Cyr (Seine-et-Oise), Verdier (Sarthe), d'Estocquois (Côte-d'Or).

Reçu 15 fr. de M. de la Saussaye (Rhône).

Reçu 16 fr. de M. Denis (Meurthe).

Reçu 19 fr. 60 de M. Vattier (Oise).

Reçu 20 fr. de : MM. G. Goulet (Maine-et-Loire), Harnay (Jura), Lemoine (Nord), Harpin (Moselle), Boulengé (Seine), A. Descat et F. Descat (Nord), Ginoux (Var), Vendryès (Seine-et-Marne), Duchesne (Loire-Inférieure), Valson (Isère), Ridard (Maine-et-Loire), de Montille (Côte-d'Or), Edou (Seine-Inférieure), Hénou (Ardennes), Lahache (Vosges), Aubergier (Puy-de-Dôme), Vène (Haute-Garonne), de la Rupelle (Pyénées-Orientales), Crapelet (Seine-et-Oise).

Reçu 23 fr. de : MM. Thore (Basses-Pyrénées), Benoist (Oise), Reffye (Seine), Edmond et Paul Chavanne (Vosges), Arnaud (Charente), Madame Kina (Bouches-du-Rhône), Merle (Gard), Montlambert (Seine-Inférieure).

Reçu 25 fr. de M. Lestelle (Landes).

Reçu 26 fr. de : MM. Le Saulce (Loire-Inférieure), Buttura (Alpes-Maritimes), Bruck (Algérie), Chatoney (Seine), Berthault-Ducieux (Saône-et-Loire), Marchain (Indre), Cotteau (Yonne), Latour (Seine-et-Marne), Duplan (Haute-Garonne), Le Provost-Delaunay (Haute-Garonne), Gatellier (Seine-et-Marne), Du Fay (Loir-et-Cher), Lavieville (Saône-et-Loire), Baron (Allier), Naquet de Saint-Vulfran (Calvados), Poizat (Seine-et-Oise), Berteló (Algérie), Henrys (Indre-et-Loire), Verneuil (Charente-Inférieure), Salesse (Seine).

Reçu 29 fr. de : MM. de Montillet (Vaucluse), Loche (Meurthe).

Reçu 33 fr. de M. Charvet (Isère).

Reçu 35 fr. de M. Bourguin (Sarthe).

Reçu 39 fr. de : MM. Raillard (Nord), Kina (Bouches-du-Rhône), Aubertin (Calvados), Brunswick (Vosges).

Reçu 42 fr. de M. Dupuis (Finistère).

Reçu 49 fr. de M. Lepeuple (Nord).

Reçu de MM. les Membres de l'Association résidant à Paris et contre reçus individuels la somme totale de 1099 fr.

12 JUIN 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 176.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

SEANCE GÉNÉRALE ANNUELLE.

Nous rappelons que cette séance aura lieu le mardi 14 juin. On se réunira dans le local de la Société d'Encouragement, rue Bonaparte, n° 44, à huit heures du soir.

Il sera procédé à l'élection du Bureau pour l'année 1870-71 et à celle du tiers renouvelable du Conseil. Nous prions ceux de nos collègues qui ne pourraient assister à la séance d'envoyer directement leur bulletin de vote au Secrétariat, rue des Saints-Pères, n° 1. Le Conseil leur demande de ne pas négliger de remplir ce devoir.

— **M. Bellucci**, de Pérouse, dont nous avons annoncé le *Traité sur l'ozone* (n° 173, p. 337), nous écrit qu'il en mettra bien volontiers des exemplaires à la disposition des membres de la Société que ces questions intéressent. Nous prions **M. Bellucci** d'agréer nos remerciements. Nous lui écrirons de nouveau quand nous aurons reçu les demandes de nos collègues.

— *Étoiles filantes.*

Le premier numéro de la Correspondance des étoiles filantes et bolides a été envoyé à tous les Associés qui l'ont réclamé. Il expose la situation des travaux accomplis en novembre 1869.

Le second numéro va paraître. Il donne une suite de documents nécessaires pour les discussions; un catalogue des étoiles visibles à l'œil nu; des détails sur les cartes, les constructions à y effectuer; la recherche du point radiant, etc.

— **MM. Lemosy, Galimard et Magnien** écrivent de Trémont (près Tournus):

« Nous nous proposons de faire de nouvelles observations pendant les nuits des 9 et 10 août, mais cette fois d'une manière plus complète et surtout plus précise, car nous espé-

rons réunir un plus grand nombre d'observateurs. Si, comme l'année dernière, l'Association Scientifique distribue des cartes célestes, nous vous prions de vouloir bien nous comprendre parmi ceux qui en recevront. Nous vous prions également de vouloir bien nous donner des instructions précises relativement aux observations à faire et surtout à ce qui concerne la mesure du temps.

» Nous avons observé les étoiles filantes pendant une partie des nuits des 19 et 20 avril. Dans la nuit du 19, le nombre horaire des étoiles s'est à peine élevé à six. Dans celle du 20 avril nous avons seulement compté sept étoiles en trois heures, et cependant le ciel était remarquablement pur. »

— **M. H. Sclafér**, écrit de Sallebœuf (Gironde), 4 juin 1870, à 15 kilomètres est de Bordeaux :

Hier, 3 juin, à 8^h 31^m, temps moyen de Bordeaux, aperçu un fort bolide filant du nord-ouest au sud-est, presque au zénith, mais déclinant au nord. Le crépuscule était grand, à peine voyait-on quelques premières étoiles; malgré cela, la flamme du bolide fut très-visible, elle faisait aigrette; et, ce qu'il y eut de particulier, c'est que ce bolide apparut pendant une demi-seconde, puis s'éteignit pour se rallumer pendant une autre demi-seconde, après quoi il s'éteignit définitivement en produisant une gerbe d'étincelles. Ce bolide paraissait très-élevé. S'il eût été nuit close, et qu'il n'y eût pas eu de lune, nul doute que cette apparition n'eût été des plus remarquables.

— **M. Alb. Cheux**, à Angers, écrit que la température la plus élevée du mois de mai a été de 36°,3, la plus basse de 0°,5. Il a recueilli à son udomètre 17^{mm},6 de pluie.

La carte de Hind, relative à l'éclipse totale du soleil en décembre prochain, réclamée par M. Cheux, lui est expédiée.

— **M. Saillard** a obtenu à Bar-sur-Seine (Aube) :

	Avril.	Mai.
Température maxima.....	+ 26°,6	+ 33°,5
» minima.....	— 2,8	— 0,8
» moyenne.....	+ 10,3	+ 16,1
Pluie en millimètres.....	14	30

— *Observations de la pluie faites à Moncel-sur-Seille (Meurthe), par M. Peignier, en 1870 :*

	^{mm}		^{mm}
Janvier.....	38,00	Avril.....	2,45
Février.....	27,45	Mai.....	23,20
Mars.....	47,15		

« La chaleur extraordinaire, dit M. Peignier, qui règne dans

la contrée inspire les craintes les plus sérieuses. Les jardins, les différentes prairies, les avoines mal levées, tout en souffre, tout languit. »

— *Baromètres.* — En raison des bonnes observations d'orages faites en 1865 et 1866 à l'École de Jametz (Meuse) par M. l'instituteur Rouyer, un baromètre anéroïde a été donné à l'École de Jametz. M. Rouyer ayant été transféré à l'École de Brandeville, même département, et cet instituteur très-méritant continuant à se livrer à l'observation des orages, un baromètre est donné par la Société à l'École de Brandeville, conformément aux règles adoptées pour maintenir la régularité dans la répartition des instruments.

— *Société de Médecine de Gand.* — *Prix GUISLAIN.*

La Société met au concours de 1870-1875 la question suivante : « Rechercher quels sont, tant au point de vue pratique que théorique, les progrès accomplis en Médecine mentale depuis le commencement de ce siècle, et déterminer l'influence que Guislain a pu exercer par ses travaux sur la marche de cette partie des connaissances médicales. » Une médaille d'or de cinq cents francs, ou cette valeur en espèces, le titre de Membre correspondant et cinquante exemplaires tirés à part seront accordés à l'auteur du Mémoire couronné.

Les Mémoires devront être adressés, francs de port, dans les formes académiques, avant le 1^{er} juin 1875, au Dr Charles Willems, Secrétaire de la Société, rue des Épingles, 10, à Gand.

— *Société Royale Danoise des Sciences* — *Concours pour l'année 1870 :*

« On a dernièrement encore reproduit une assertion qui remonte déjà à deux cents ans, et d'après laquelle le méridien d'Uranibourg aurait été déterminé par Tycho-Brahé avec une exactitude bien moins grande que celle, par exemple, que l'orientation de l'entrée de la grande pyramide de Giseh donne encore de nos jours (The Astronomer Royal for Scotland dans le *Bulletin de l'Association Scientifique de France*, n° 46). L'auteur n'a point égard aux divers renseignements qu'Augustin et plus tard Delambre, Zach et Schumacher ont fournis sur cette question soulevée par Picard; les astronomes connaissent exactement les erreurs d'observation pour les nombreux instruments de Tycho, ou, à l'exemple de M. Peters, savent en tous cas les calculer. Toutefois, en raison de la célébrité littéraire de cette controverse, et vu que les renseignements épars, et comme il paraît peu connus, qu'on possède à ce sujet n'ont été jusqu'ici ni discutés scientifiquement, ni exposés dans leur ensemble, la Société Royale Danoise des

Sciences désire donner à cette question la solution définitive qu'elle mérite, et qu'elle doit maintenant pouvoir recevoir sans de trop grandes difficultés.

» La Société demande donc qu'on fasse de nouvelles recherches astronomiques et un examen, basé sur la connaissance de certaines circonstances locales, de l'assertion relative au méridien d'Uranibourg et aux observations méridiennes de Tycho. Pour résoudre cette question d'une manière satisfaisante, il n'est nullement nécessaire que l'auteur consulte les manuscrits de Tycho, qui n'ont pas été imprimés jusqu'ici. »

— *Origine des cromlechs.* — On rencontre fréquemment en Algérie certains cercles de pierre qui offrent une grande analogie avec ceux qui ont été désignés sous le nom de *cromlechs*; mais plusieurs d'entre eux paraissent avoir une origine fort récente. M. Letourneux affirme que c'était, en Kabylie, une antique coutume de consacrer, de la manière suivante, les résolutions importantes des clans confédérés : lors de la réunion de l'assemblée délibérante, chaque tribu ayant droit au vote dressait une pierre levée, et l'ensemble de ces pierres formait un cercle autour du lieu où avait siégé le conseil; puis, en cas de manquement d'une des parties contractantes, le menhir qui la représentait était renversé. Ces symboliques archives, accompagnées chacune d'une tradition qui se perpétuait d'âge en âge, redisaient ainsi aux descendants les lois ou les traités de leurs pères, les fidélités comme les félonies de leur histoire. Cette coutume a duré jusqu'à nos âges, et, selon le récit de Si-Moula-Aït-Amer, marabout des Beni-Raten, on s'y serait conformé pour la dernière fois il y a environ cent trente ans, lorsqu'il a été décidé que, contrairement aux prescriptions du Coran, les femmes seraient exclues des successions.

— *Chemin de fer du Righi.* — On poursuit activement, sur les pentes du mont, les travaux du chemin de fer destiné à transporter les touristes depuis Lucerne jusqu'au sommet du Righi. La première section a été inaugurée récemment; sa longueur, qui est de 1200 mètres, a été franchie en trois minutes, avec des pentes de 25 millimètres. (Notes de M. **Rey de Monrande.**)

— *Tremblement de terre en Italie.*

Le 27 mai, à 1 heure de l'après-midi, on a constaté à Venise deux secousses de tremblement de terre en sens vertical, séparées par un intervalle de deux ou trois secondes au plus.

La première secousse a été moins intense que la seconde, et la durée totale du phénomène a été de sept à huit secondes.

— Le volcan le Celoruco, au Mexique, est en pleine érup-

tion. Après deux faibles tremblements de terre et un bruit formidable, le cratère a commencé à lancer des torrents de fumée, de sable et de terre calcinée ; d'immenses colonnes de feu s'élèvent à des hauteurs prodigieuses. Un curieux intrépide, s'étant approché trop près du cratère, a disparu avec le rocher sur lequel il était monté.

— *De la force vitale*, par M. **Félix Hément**.

Quelques travaux récents ont jeté une lumière nouvelle sur la question si souvent agitée *de la force vitale*. M. Félix Hément vient de rassembler dans un petit volume, en les résumant, les opinions qui partagent sur ce grave sujet le monde savant. C'est encore une œuvre de vulgarisation comme on en doit déjà beaucoup à cet écrivain, et sur un sujet peu familier au plus grand nombre. Les conclusions sont favorables à l'existence d'une force vitale qui gouverne la matière pendant l'évolution qu'on nomme *la vie*, et qui a ses lois propres et distinctes de celles qui gouvernent la matière en général. (Un vol. in-18, chez Delagrave et à la librairie du *Petit Journal*, prix : 1 franc.)

TRANSMISSION DE LA RAGE. RÉSULTATS D'UNE ENQUÊTE
DE SIX ANNÉES, par M. **Bouley**.

Une enquête a été instituée, il y a près de vingt ans, par les soins et sous les inspirations de M. Dumas, lorsqu'il était Ministre de l'Agriculture, pour recueillir annuellement tous les faits relatifs à la rage de l'homme et des animaux qui se produisent en France. Voici les principaux résultats obtenus pendant la période de 1863-1868.

1^o Dans les 49 départements où la rage a été dénoncée par 108 Rapports, 320 personnes ont été mordues par des animaux enragés.

2^o Sur ces 320 personnes, les morsures ont donné lieu, dans 129 cas, à des accidents rabiques, ou autrement dit *mortels*, car c'est tout un, ce qui constitue une mortalité de 40, 31 pour 100.

3^o Sur les 320 personnes mordues, les morsures n'ont pas été suivies d'accidents rabiques dans 123 cas connus et spécifiés par les documents de l'enquête. L'innocuité constatée de ces morsures a donc été de 38 pour 100 environ.

Mais il faut considérer qu'il y a 68 cas dont les terminaisons ne paraissent pas avoir été connues, puisqu'il n'en est rien dit dans les documents de l'enquête, ce qui permet de supposer que, pour le plus grand nombre des personnes dont il s'agit dans ces 68 cas, les morsures qu'elles ont subies n'ont pas eu des résultats funestes, car une terminaison mor-

telle d'une morsure rabique a toujours plus de retentissement que ne peut l'avoir un accident de cette nature suivi d'une complète immunité.

D'où il résulterait qu'on pourrait considérer comme acquis à l'immunité la plupart des cas de morsures spécifiés dans l'enquête, desquelles il n'est pas dit que la mort s'en est suivie.

4° Sur les 320 personnes mordues, 206 appartiennent au sexe masculin et 81 au sexe féminin. Pour 33, le sexe n'est pas indiqué.

Ce résultat est parfaitement concordant avec ceux qu'ont donnés les enquêtes précédentes : toujours le nombre des femmes mordues est de beaucoup inférieur à celui des hommes, ce qui ne peut s'expliquer évidemment que par les chances moindres que courent les femmes, en raison de leurs habitudes et de leurs travaux, d'être rencontrées par des chiens enragés et de subir leurs atteintes. Peut-être aussi que l'ampleur plus grande de leurs vêtements est pour elles une condition de préservation, l'animal enragé assouvissant sa fureur sur ce qui se trouve immédiatement sous sa dent.

5° Les accidents mortels ne se sont pas répartis d'une manière égale entre les deux sexes : sur les 206 personnes mordues du sexe masculin, la mortalité a été de 100, c'est-à-dire d'un peu moins de la moitié, et, sur 81 personnes du sexe féminin, elle n'a été que de 29, un peu plus du tiers : 48 pour 100 dans le premier cas et 36 pour 100 dans le second. Ce privilège d'immunité relative, que les documents de l'enquête donnent au sexe féminin, n'est probablement qu'un accident de statistique portant sur de trop petits nombres pour qu'il soit possible d'en rien conclure. Aussi n'y a-t-il qu'à enregistrer ce fait sans commentaires.

6° L'âge des personnes mordues est indiqué dans 274 cas, dont la répartition par séries décimales met en relief ce fait intéressant, que le plus grand nombre des accidents de morsures (97 sur 274) correspond à la série de 5 à 15 ans, c'est-à-dire à l'âge de l'imprévoyance, de l'imprudence, de la faiblesse, et surtout à l'âge des jeux et de la taquinerie. Bien des chiens, sous le coup de la rage, épargneraient les enfants auxquels ils sont familiers, s'ils n'étaient poussés à bout par des harcèlements continuels, que les enfants répètent d'autant plus volontiers que, ne reconnaissant pas dans le chien avec lequel ils veulent jouer, son humeur habituelle, au moment des premières manifestations de la rage, ils se trouvent déterminés, par là, à l'exciter davantage.

D'un autre côté, cette si grande proportion d'enfants mordus s'explique par le nombre plus grand des chances qu'ils courent d'être atteints par des chiens errants, dans les rues

des villes ou des villages où ces enfants se trouvent si communément réunis en groupes pour se livrer à leurs jeux.

7° Un autre fait très-intéressant ressort des documents de cette enquête, c'est que la série où le chiffre de la mortalité est le plus faible est justement celle où le nombre des accidents de morsures est le plus élevé : les 97 cas de morsures constatées sur des enfants de 5 à 15 ans n'ont été suivis d'accidents mortels que 26 fois, tandis que, dans les séries suivantes, la mortalité est de 12 sur 25, de 21 sur 34, de 17 sur 28; ou, en chiffres plus comparables, tandis que la mortalité est de 26, 77 pour 100 dans la série de 5 à 15 ans, elle s'élève à 48, à 61, à 60 pour 100, etc., etc., dans les séries suivantes. D'où cette conclusion, que si les enfants sont plus exposés aux morsures rabiques, il se pourrait qu'ils fussent moins prédisposés à contracter la rage, peut-être par le privilège de leur insouciance naturelle et conséquemment de leur parfaite quiétude morale.

8° Les morsures rabiques ont été infligées, dans le plus grand nombre des cas, par des chiens et surtout par des chiens mâles :

Sur les 320 cas de morsures dont il est question dans l'enquête, 284 ont été faites par des chiens mâles, 26 par des chiennes, 5 par des chats ou chattes, et 5 par des loups ou louves.

Il n'est parlé, dans ces documents, d'aucune morsure faite à l'homme par des herbivores.

9° Au point de vue des saisons, la statistique fournie par toutes les périodes de l'enquête donne les résultats suivants :

Pour les trois mois du *printemps* : mars, avril, mai, 89 cas ; pour les trois mois de l'*été* : juin, juillet, août, 74 cas ; pour les trois mois de l'*automne* : septembre, octobre, novembre, 6 cas ; et pour les trois d' : décembre, janvier, février, 1 cas.

D'où il ressort : *a.* Qu'il n'y a pas eu une très-grande différence entre les saisons sous le rapport des chiffres des cas de rage ; *b.* Que la saison d'hiver est, à une unité près, équivalente, au point de vue du nombre des accidents rabiques, à la saison des grandes chaleurs ; *c.* Que c'est au printemps que les accidents ont été plus nombreux, et en automne le moins ; Et, en résultat dernier, que l'opinion qui amnistie l'hiver à l'endroit de la rage et incrimine l'été de préférence à toute autre saison n'est pas l'expression véritable des faits.

C'est ce qui conduit à cette conclusion d'une importance supérieure, au point de vue de la police sanitaire et de la préservation individuelle, qu'en tout temps et dans toutes les saisons, il faut se méfier de la rage et prendre à l'égard du chien les mêmes mesures de précaution identiques.

Il faut, toutefois, faire observer que si la statistique actuelle fournit des chiffres presque égaux d'accidents rabiques pour les saisons des grandes chaleurs et pour celles des grands froids, il se pourrait que cette équivalence eût sa cause dans la plus grande rigueur avec laquelle les prescriptions de la police sanitaire sont observées en été, à l'égard des chiens, tandis qu'en hiver, elles sont à peu près lettre morte. Mais, quoi qu'il en puisse être de la valeur de cette interprétation, il demeure certain que la rage canine est une maladie de toutes les saisons et que, conséquemment, il faut toujours se tenir en garde contre ses atteintes possibles.

10° A l'égard de la durée de la période d'incubation, l'enquête donne des résultats d'une grande importance par eux-mêmes et par leur concordance avec ceux que les enquêtes antérieures ont déjà fait connaître.

Sur les 129 cas où les morsures rabiques ont été suivies d'accidents mortels, la durée de la période d'incubation a été constatée 106 fois, et il ressort des faits que c'est pendant les soixante premiers jours consécutifs à la morsure que les manifestations de la rage ont été le plus nombreuses : 73 cas, sur les 106 où la période d'incubation a été constatée.

Les 33 autres cas se dispersent sur les jours suivants : jusqu'au deux cent quarantième, c'est-à-dire embrassant une période de six mois exactement ; mais ils deviennent graduellement de moins en moins nombreux, de telle sorte qu'au delà du centième jour les accidents rabiques ne se comptent plus que par les chiffres 1 et 2. Au sixième mois, il n'y en a plus qu'un cas.

D'où cette conclusion, qu'après une morsure subie, les chances de ne pas contracter la rage augmentent considérablement, lorsque deux mois se sont écoulés sans qu'aucune manifestation rabique se soit produite, et qu'au delà du quatre-vingt-dixième jour, la grande somme des probabilités est en faveur de l'immunité complète.

Sans doute que, passé cette époque, les menaces de la rage n'ont pas encore complètement disparu, et qu'il n'y a pas lieu d'être tout à fait rassuré pour les personnes qui ont subi des morsures virulentes ; mais les perspectives de l'avenir deviennent de moins en moins sombres, et de plus grandes espérances sont permises aux victimes de ces morsures et aux personnes auxquelles elles sont chères.

Dans les enquêtes antérieures, il a été établi que la durée de la période d'incubation était d'autant plus courte que les ~~suivies~~ les morsures rabiques étaient moins avancées

nis par l'enquête actuelle sont confirmés par les enquêtes précédentes ont déjà donnés.

En comparant l'une à l'autre, les séries des périodes d'incubation, de 3 à 20 ans d'une part, et de 20 à 72 ans de l'autre, on trouve, pour la première, une période moyenne de 44 jours, et, pour la seconde, une période moyenne de 75 jours, différence sensible, et qui présente un grand intérêt au point de vue du pronostic des suites possibles des morsures rabiques dans la première période de la vie.

11° La durée de la maladie a été constatée dans 90 cas, de l'examen desquels il résulte que la mort est arrivée 74 fois dans le délai des quatre premiers jours, les plus gros chiffres de mortalité correspondant au deuxième et au troisième, et que la vie ne s'est prolongée que 16 fois au delà du quatrième jour.

Cette fois, comme toujours, l'enquête établit que la mort a été la terminaison inévitable des accidents rabiques, et que les malheureux qui en ont été les victimes ont passé par d'épouvantables tortures morales et physiques, qui expliquent et justifient les terreurs que l'idée seule de la rage inspire partout aux populations dans tous les rangs de la société.

12° Les documents de l'enquête fournissent des indications pleines d'intérêt sur le plus ou moins de nocuité des morsures rabiques, suivant les régions où elles ont été faites.

Si l'on compare entre elles les morsures, *occupant le même siège*, dont les unes ont eu des suites mortelles, tandis que les autres sont restées inoffensives au point de vue de la rage, on trouve que, sur les 32 cas où les blessures ont été faites au visage, elles ont été suivies d'accidents mortels 29 fois, et ne sont restées inoffensives que 3 fois seulement, ce qui, pour ces sortes de blessures, donne, d'après la statistique actuelle, une mortalité de 90 pour 100, tandis que leur innocuité ne ne serait que de 9 environ.

Dans les 73 cas où les blessures virulentes ont été constatées sur les mains, la statistique démontre qu'elles ont été mortelles 46 fois et qu'elles sont restées inoffensives 27 fois : soit une mortalité de 63 pour 100 et une innocuité de 36 pour 100.

Pour les blessures des membres supérieurs et inférieurs, comparées à celles du visage et des mains, les rapports sont inverses : les 28 blessures rabiques constatées aux membres supérieurs, les mains exceptées, ont été suivies d'accidents mortels 8 fois et sont restées inoffensives 20 fois ; les 24 blessures constatées aux membres inférieurs ont été suivies d'accidents mortels 7 fois et sont restées inoffensives 17 fois : soit une mortalité de 28 et de 29 pour 100, et une innocuité de 70 et de 71 pour 100.

Enfin, pour les blessures du corps, généralement multiples, c'est le chiffre de la mortalité qui prédomine de nouveau : sur 19 blessures du corps, 12 ont été mortelles et 7 sont restées inoffensives.

Ces faits, qui sont confirmatifs de ceux que les enquêtes antérieures ont déjà fournis, donnent de nouveau la démonstration que les blessures rabiques faites sur des parties découvertes, comme le visage et les mains, ouvrent à la contagion une voie plus sûre que celles qui ont leur siège sur les bras et sur les jambes, que, d'ordinaire, la dent de l'animal enragé ne peut atteindre qu'après avoir traversé un vêtement qui l'essuie et la dépouille de son humidité virulente.

Il est vrai que les conséquences des morsures faites sur le corps semblent contredire cette proposition, mais il faut faire observer à cet égard que, généralement, ces blessures sont multiples, ce qui augmente les chances de l'inoculation; que, parmi ces blessures, il en est qui ont leur siège sur des parties dénudées, comme le cou et la poitrine, et qu'enfin la plupart du temps, quand un homme est attaqué par un animal enragé, s'il est mordu sur le corps, il l'est aussi sur les mains, qui sont ses instruments naturels de défense.

(*La suite prochainement.*)

FORMES DE RADOUB NAVIGANTES. — Note de M. Delehayé.

On lit dans le *Lloyd's list* : « Un gigantesque dock flottant navigable est proposé pour accompagner les flottes cuirassées, lorsqu'elles quittent leur port d'attache pour des missions guerrières. Le dock pourrait être fait pour marcher facilement avec une vitesse de 10 nœuds à l'heure. »

Lorsque la carène (partie submergée) d'un navire a besoin d'être visitée, réparée ou nettoyée, on met le navire sur un *gril* (plate-forme rigide, bien dressée et qui découvre à marée basse), s'il ne s'agit que d'un travail rapide et peu important; s'il en faut un plus considérable, on fait entrer le navire dans une *forme de carénage* ou *bassin à sec*, sorte d'écluse, qui communique par des portes à soupapes ou vannes, avec la rade, la rivière ou le bassin à flots où le navire est amarré. Lorsque, au moyen des vannes ou soupapes, le niveau est établi entre l'eau intérieure de cette espèce de sas et l'eau dans laquelle flotte le navire, on ouvre les portes et l'on introduit le navire. Les portes sont alors refermées, ainsi que les vannes ou soupapes; de puissantes pompes d'épuisement sont mises en manœuvre et la carène est peu à peu éventée, c'est-à-dire exposée aux regards et successivement accorée (soutenue par des étançons), pour être livrée aux travailleurs.

Le *dock flottant* remplit le même office que la forme de radoub; mais celui-ci est immeuble et celui-là meuble. Les premiers qui furent construits étaient des plates-formes sur lesquelles s'élevait une enceinte quadrilatérale; deux parois parallèles du quadrilatère étaient de vastes récipients qui con-

tenaient de l'air, lorsque le dock était à flot; un troisième côté était une muraille en bois de même hauteur que les récipients; le quatrième côté était occupé par des portes aussi de même hauteur et semblables à celles de la forme de radoub. Pour faire entrer le navire à réparer, on ouvre des vannes qui introduisent l'eau peu à peu dans l'appareil et le font couler : lorsqu'il est descendu à une profondeur suffisante pour admettre le navire, on y amène celui-ci par les portes, que l'on referme ensuite. L'appareil est muni d'une machine à vapeur et de pompes, qui fonctionnent comme celles de la forme de carénage, mais de manière à remettre à flot l'ensemble du système.

Depuis peu d'années, on a eu l'idée de donner au dock flottant des formes extérieures qui se rapprochassent de celles des navires. En effet, les chantiers où l'on a les ressources nécessaires pour construire ces grands et utiles appareils sont assez rares, et il convenait de rendre possible le voyage du dock flottant, depuis le lieu où il était construit jusqu'au port où il devait être mis en usage. C'est ainsi que nous avons vu figurer à l'Exposition universelle de 1867 un petit modèle de dock flottant dont l'aspect extérieur était à peu près celui d'un ponton de formes très-lourdes, mais suffisamment marines pour se prêter au remorquage, qui semblait devoir être le seul moyen de locomotion de ces massives et énormes constructions.

Aujourd'hui, on a reconnu la nécessité de pouvoir réparer en dehors des ports à ressources nécessaires, qui sont fort rares, les escadres cuirassées, et l'on annexera à chacune d'elles un dock flottant, comme on fait suivre une armée d'un train d'équipages ou d'un service d'ambulance. Les machines qui sont destinées à l'épuisement de l'appareil, fonctionnant comme forme de carénage, serviront sans doute à mettre en mouvement des hélices jumelles, qui seront vraisemblablement les propulseurs de l'appareil, lorsqu'il sera navire lui-même.

ÉTUDES SUR LES TERRAINS AGRICOLES DE LA SOLOGNE, par M. Félix Masure. — Un volume grand in-8° de 524 pages, enrichi de sept cartes agricoles sur la Sologne. En vente chez l'auteur et chez les principaux libraires d'Orléans, au prix de 10 fr.

Un des Membres de l'Association Scientifique de France, M. Masure, professeur au Lycée d'Orléans, vient de publier un important Ouvrage d'Agronomie.

Le Comité central agricole de la Sologne, présidé par M. Boinvilliers, Sénateur, avait, à trois reprises différentes, mis au concours la question suivante : « *Étude des terrains agricoles de la Sologne* au point de vue de la constitution du sol, du

sous-sol et des diverses couches qui peuvent intéresser l'agriculture; indication des *engrais, amendements et procédés de culture* à mettre en œuvre pour accroître la fertilité du sol. »

La question était immense, il s'agissait d'exposer avec précision les principes généraux de l'agronomie en les appliquant plus ou moins habilement à la Sologne, c'est la nature elle-même qu'on devait interroger. Il fallait faire passer au creuset de l'analyse le terrain lui-même, en rechercher l'origine géologique, en déterminer les éléments agricoles, en doser les matières fertilisantes. Il fallait, d'après les résultats des analyses, classer les différents terrains, reconnaître les défauts et les qualités de chaque classe, et indiquer en conséquence les amendements capables de corriger leurs défauts, les engrais nécessaires pour les fertiliser, les procédés de culture les plus propres à y favoriser la végétation des plantes agricoles.

Tel est le cadre que M. Masure a rempli avec succès dans son nouvel Ouvrage. Cinq années de recherches ont été consacrées par l'auteur à cette importante et difficile étude; il l'a traitée à fond et dans tous ses détails.

L'œuvre a été soumise au jugement du Comité central de la Sologne, qui compte dans son sein les savants les plus éminents, MM. Dumas, Brongniart, Elie de Beaumont, etc.; les agronomes les plus distingués, MM. Moll, Bella, Tisserand, de Béhague, de Vibraye, Lecouteux, etc.; et les premiers agriculteurs de la Sologne, grands propriétaires et présidents des Comices agricoles de la contrée. L'ouvrage a été couronné sur le Rapport de M. Bella, Directeur de Grignon, dont le nom fait autorité dans la science agricole.

« C'est, nous écrit M. Moll, un bon et beau livre qui marquera dans les fastes de la science agronomique. »

APPAREIL DE DÉMONSTRATION DES PHÉNOMÈNES DU TIR DES PROJECTILES OBLONGS LANCÉS PAR LES CANONS RAYÉS EN HÉLICE, par
Martin de Brettes.

I. — Phénomènes généraux du tir des projectiles oblongs.

J'ai montré, dans un Mémoire adressé à l'Académie des Sciences et au Comité d'Artillerie en 1861, puis en 1866 dans un Ouvrage que j'ai publié sous le titre : *Théorie générale des mouvements relatifs des axes de figure et de rotation des projectiles oblongs lancés par les canons rayés, et de leur dérivation dans l'air*; j'ai montré que les projectiles oblongs, lancés par les canons rayés en hélice, prennent toujours deux mouvements particuliers et corrélatifs, savoir :

1° *Un mouvement relatif parfaitement déterminé autour de leur centre de gravité.*

2° *Un mouvement de dérivation latérale dont le sens est*

celui du mouvement relatif des axes de figure des projectiles.

Le mouvement relatif du projectile autour du centre de gravité est tel, que l'axe de figure, dans le tir sous les angles usuels, décrit un cône à base spirale, autour d'une droite horizontale, qui passe par le centre de gravité du projectile et est parallèle au plan de tir.

Le sens de ce mouvement relatif est le même que celui de la rotation initiale du projectile autour de son axe de figure, lorsque la résultante des résistances de l'air tend à ouvrir l'angle du cône, ou à coucher le projectile sur un plan vertical qui passe par le centre de gravité et est perpendiculaire à celui de tir : c'est le cas des projectiles en usage. Le sens est contraire à celui de la rotation initiale autour de l'axe de figure, lorsque la résistance de l'air agit de manière à réduire l'ouverture du cône relatif.

Rigoureusement, la base du cône décrite par l'extrémité antérieure de l'axe du projectile est légèrement ondulée par suite de la non-coïncidence absolue des axes de figure et de rotation. Mais la distance angulaire de ces deux axes est pratiquement très-petite et sensiblement nulle lorsque les projectiles sont bien centrés. Les amplitudes de ces ondulations, analogues à celles qui résultent de la non-coïncidence des axes de figure et de la rotation de la Terre, s'écartent donc très-peu de la courbe spirale qui est la base du cône moyen décrit par l'axe du projectile, cône dont la considération met en évidence et démontre la loi générale qui régit le mouvement des projectiles oblongs autour de leur centre de gravité.

Ce mouvement relatif des projectiles oblongs, sous l'influence de la résistance de l'air, est tout à fait analogue à celui de la Terre, sous celle de l'attraction du Soleil et de la Lune.

En effet, les axes de rotation et de figure du projectile ne coïncident pas rigoureusement, mais leur direction est sensiblement la même : il en est de même pour la Terre.

L'axe du projectile décrit un cône autour d'une droite de direction constante, qui passe par le centre de gravité et est perpendiculaire au plan déterminé par les positions successives des axes du couple accélérateur, cause du mouvement conique. L'axe de la Terre décrit aussi un cône autour d'une normale au plan de l'écliptique, qui est aussi le lieu des positions successives de l'axe du couple accélérateur déterminé par l'attraction solaire.

Mais le mouvement conique de l'axe de figure des projectiles a le même sens que la rotation initiale, tandis que, pour la Terre, ces mouvements sont de sens contraire. Aussi, la *ligne des nœuds* du projectile a, dans le plan perpendiculaire à l'axe du cône, un mouvement relatif de sens contraire à celui de la ligne des équinoxes dans l'écliptique.

Si l'on traçait le projectile de manière que la résultante des pressions de l'air passât en arrière du centre de gravité, le mouvement relatif de l'axe serait de sens contraire à celui de la rotation initiale, et celui de la ligne des nœuds aurait le même sens relatif que la ligne des équinoxes.

L'ouverture de l'angle du cône décrit par l'axe du projectile autour de la droite fixe varie. Il en est de même de celui du cône que l'axe de la Terre décrit autour d'une normale à l'écliptique. Ces variations angulaires, qui, dans les deux cas, ont des causes analogues, constituent la *nutation* des axes de figure. Elles proviennent de couples perturbateurs perpendiculaires aux couples accélérateurs qui produisent le mouvement conique des axes.

Mais le couple perturbateur n'agit pas de la même manière dans les deux cas. Il agit sensiblement dans le même sens relatif pour le projectile, et augmente l'ouverture du cône décrit par son axe, tandis que celui qui agit sur la terre change périodiquement de sens et détermine une variation angulaire, tantôt dans un sens, tantôt dans le sens contraire.

Ainsi, le mouvement relatif d'un projectile oblong, lancé par les canons rayés, est analogue à celui de la Terre.

Le mouvement latéral de dérivation, qui est perpendiculaire au plan de tir, a toujours lieu du côté de ce plan, où se trouve la première demi-nappe du cône décrit par l'axe de figure, pendant son mouvement relatif. Ce mouvement de dérivation continue encore un peu après la génération de la première demi-nappe; puis il change de sens pendant la génération de la seconde; mais ce mouvement rétrograde est moindre que celui qui l'a précédé, de sorte qu'il y a une dérivation effective du côté du plan de tir où se trouve la première demi-nappe du cône. Cette dérivation s'accroîtrait après chaque nouvelle révolution conique de l'axe de figure.

La projection horizontale de la trajectoire est donc une courbe sinueuse, dont la moyenne, qui est la projection pratique, est une courbe convexe du côté du plan de tir et tangente à l'origine.

C'est pour reproduire ces phénomènes particuliers au tir des projectiles oblongs, et vérifier ma théorie, que je me suis proposé de faire construire un appareil de démonstration.

II. — Conditions de l'établissement de l'appareil.

Le mouvement relatif d'un projectile est le même lorsqu'il est lancé dans l'espace ou lorsqu'on lui donne, ainsi qu'au fluide, des vitesses égales et de directions contraires à celles qu'il aurait dans l'espace. On pourra donc reproduire ce mouvement relatif, si l'on suspend ce projectile, de manière qu'il puisse tourner librement autour de son centre de gravité fixe,

et si l'on peut diriger sur lui un courant d'air, dont la vitesse soit, à chaque instant, égale et contraire à celle du projectile, pendant son trajet dans l'espace.

Le mouvement latéral de dérivation, qui est perpendiculaire au plan de tir, sera aussi le même, si l'on donne, à chaque instant, au projectile des vitesses égales et contraires à celles qu'il possède parallèlement à l'axe horizontal, situé dans le plan de tir et à l'axe vertical situé dans le même plan.

Ainsi, pour reproduire le mouvement latéral de dérivation d'un projectile, il suffirait de l'astreindre à se mouvoir librement sur une droite perpendiculaire au plan de tir, et de le soumettre à un courant d'air dont la vitesse, à chaque instant, fût égale et contraire à celle du projectile dans l'espace.

Mais la connaissance de cette direction variable de la vitesse est presque impossible dans l'état actuel de la science. Heureusement on peut éluder cette difficulté. Car, si l'on compare les vitesses du projectile, qui sont parallèles aux trois axes des coordonnées (dont l'un est horizontal et situé dans le plan de tir, le second vertical, et le troisième horizontal et perpendiculaire au plan de tir), on reconnaît que la vitesse parallèle au premier est toujours très-grande, relativement aux vitesses parallèles aux deux autres axes.

On peut donc considérer la vitesse parallèle au premier de ces axes, et par suite la résistance qui en résulte, comme la cause principale du mouvement relatif du projectile et de sa dérivation, et les vitesses parallèles aux deux autres axes, par conséquent les résistances qu'elles produisent, comme des causes perturbatrices.

En effet, si l'on prend pour exemple la trajectoire de 1000 mètres de portée de l'obus de 4 kilomètres, les vitesses moyennes parallèles aux axes précédents sont respectivement proportionnelles aux espaces de 1000 mètres, $32^m,90$ et 5 mètres ou aux nombres 200, 6, 5 et 1. Ainsi, pour reproduire les phénomènes du mouvement relatif et de dérivation d'un projectile oblong, et en mettre les lois générales en évidence, il suffit de diriger sur le projectile un courant d'air dont la direction soit horizontale et parallèle au plan de tir.

La variation de la vitesse de l'air modifiant seulement celle du mouvement relatif et de dérivation, sans en modifier la loi générale, dont la manifestation est l'objet de l'appareil, on peut ne pas y avoir égard et employer un courant d'air à vitesse constante ou décroissante.

Le problème de mécanique était donc le suivant :

Suspendre un projectile oblong de manière qu'il puisse :

1° *Recevoir un mouvement rapide de rotation autour de son axe de figure;*

2° *Prendre librement un mouvement relatif autour de son*

Il faut, toutefois, faire observer que si la statistique actuelle fournit des chiffres presque égaux d'accidents rabiques pour les saisons des grandes chaleurs et pour celles des grands froids, il se pourrait que cette équivalence eût sa cause dans la plus grande rigueur avec laquelle les prescriptions de la police sanitaire sont observées en été, à l'égard des chiens, tandis qu'en hiver, elles sont à peu près lettre morte. Mais, quoi qu'il en puisse être de la valeur de cette interprétation, il demeure certain que la rage canine est une maladie de toutes les saisons et que, conséquemment, il faut toujours se tenir en garde contre ses atteintes possibles.

10° A l'égard de la durée de la période d'incubation, l'enquête donne des résultats d'une grande importance par eux-mêmes et par leur concordance avec ceux que les enquêtes antérieures ont déjà fait connaître.

Sur les 129 cas où les morsures rabiques ont été suivies d'accidents mortels, la durée de la période d'incubation a été constatée 106 fois, et il ressort des faits que c'est pendant les soixante premiers jours consécutifs à la morsure que les manifestations de la rage ont été le plus nombreuses : 73 cas, sur les 106 où la période d'incubation a été constatée.

Les 33 autres cas se dispersent sur les jours suivants : jusqu'au deux cent quarantième, c'est-à-dire embrassant une période de six mois exactement; mais ils deviennent graduellement de moins en moins nombreux, de telle sorte qu'au delà du centième jour les accidents rabiques ne se comptent plus que par les chiffres 1 et 2. Au sixième mois, il n'y en a plus qu'un cas.

D'où cette conclusion, qu'après une morsure subie, les chances de ne pas contracter la rage augmentent considérablement, lorsque deux mois se sont écoulés sans qu'aucune manifestation rabique se soit produite, et qu'au delà du quatre-vingt-dixième jour, la grande somme des probabilités est en faveur de l'immunité complète.

Sans doute que, passé cette époque, les menaces de la rage n'ont pas encore complètement disparu, et qu'il n'y a pas lieu d'être tout à fait rassuré pour les personnes qui ont subi des morsures virulentes; mais les perspectives de l'avenir deviennent de moins en moins sombres, et de plus grandes espérances sont permises aux victimes de ces morsures et aux personnes auxquelles elles sont chères.

Dans les enquêtes antérieures, il a été établi que la durée de la période d'incubation était d'autant plus courte que les sujets atteints par des morsures rabiques étaient moins avancés en âge.

Les résultats fournis par l'enquête actuelle sont confirmatifs de ceux que les enquêtes précédentes ont déjà donnés.

En comparant l'une à l'autre, les séries des périodes d'incubation, de 3 à 20 ans d'une part, et de 20 à 72 ans de l'autre, on trouve, pour la première, une période moyenne de 44 jours, et, pour la seconde, une période moyenne de 75 jours, différence sensible, et qui présente un grand intérêt au point de vue du pronostic des suites possibles des morsures rabiques dans la première période de la vie.

11° La durée de la maladie a été constatée dans 90 cas, de l'examen desquels il résulte que la mort est arrivée 74 fois dans le délai des quatre premiers jours, les plus gros chiffres de mortalité correspondant au deuxième et au troisième, et que la vie ne s'est prolongée que 16 fois au delà du quatrième jour.

Cette fois, comme toujours, l'enquête établit que la mort a été la terminaison inévitable des accidents rabiques, et que les malheureux qui en ont été les victimes ont passé par d'épouvantables tortures morales et physiques, qui expliquent et justifient les terreurs que l'idée seule de la rage inspire partout aux populations dans tous les rangs de la société.

12° Les documents de l'enquête fournissent des indications pleines d'intérêt sur le plus ou moins de nocuité des morsures rabiques, suivant les régions où elles ont été faites.

Si l'on compare entre elles les morsures, *occupant le même siège*, dont les unes ont eu des suites mortelles, tandis que les autres sont restées inoffensives au point de vue de la rage, on trouve que, sur les 32 cas où les blessures ont été faites au visage, elles ont été suivies d'accidents mortels 29 fois, et ne sont restées inoffensives que 3 fois seulement, ce qui, pour ces sortes de blessures, donne, d'après la statistique actuelle, une mortalité de 90 pour 100, tandis que leur innocuité ne ne serait que de 9 environ.

Dans les 73 cas où les blessures virulentes ont été constatées sur les mains, la statistique démontre qu'elles ont été mortelles 46 fois et qu'elles sont restées inoffensives 27 fois : soit une mortalité de 63 pour 100 et une innocuité de 36 pour 100.

Pour les blessures des membres supérieurs et inférieurs, comparées à celles du visage et des mains, les rapports sont inverses : les 28 blessures rabiques constatées aux membres supérieurs, les mains exceptées, ont été suivies d'accidents mortels 8 fois et sont restées inoffensives 20 fois ; les 24 blessures constatées aux membres inférieurs ont été suivies d'accidents mortels 7 fois et sont restées inoffensives 17 fois : soit une mortalité de 28 et de 29 pour 100, et une innocuité de 70 et de 71 pour 100.

Enfin, pour les blessures du corps, généralement multiples, c'est le chiffre de la mortalité qui prédomine de nouveau : sur 19 blessures du corps, 12 ont été mortelles et 7 sont restées inoffensives.

Ces faits, qui sont confirmatifs de ceux que les enquêtes antérieures ont déjà fournis, donnent de nouveau la démonstration que les blessures rabiques faites sur des parties découvertes, comme le visage et les mains, ouvrent à la contagion une voie plus sûre que celles qui ont leur siège sur les bras et sur les jambes, que, d'ordinaire, la dent de l'animal enragé ne peut atteindre qu'après avoir traversé un vêtement qui l'essuie et la dépouille de son humidité virulente.

Il est vrai que les conséquences des morsures faites sur le corps semblent contredire cette proposition, mais il faut faire observer à cet égard que, généralement, ces blessures sont multiples, ce qui augmente les chances de l'inoculation; que, parmi ces blessures, il en est qui ont leur siège sur des parties dénudées, comme le cou et la poitrine, et qu'enfin la plupart du temps, quand un homme est attaqué par un animal enragé, s'il est mordu sur le corps, il l'est aussi sur les mains, qui sont ses instruments naturels de défense.

(*La suite prochainement.*)

FORMES DE RADOUB NAVIGANTES. — Note de M. Delchaye.

On lit dans le *Lloyd's list*: « Un gigantesque dock flottant navigable est proposé pour accompagner les flottes cuirassées, lorsqu'elles quittent leur port d'attache pour des missions guerrières. Le dock pourrait être fait pour marcher facilement avec une vitesse de 10 nœuds à l'heure. »

Lorsque la carène (partie submergée) d'un navire a besoin d'être visitée, réparée ou nettoyée, on met le navire sur un *gril* (plate-forme rigide, bien dressée et qui découvre à marée basse), s'il ne s'agit que d'un travail rapide et peu important; s'il en faut un plus considérable, on fait entrer le navire dans une *forme de carénage* ou *bassin à sec*, sorte d'écluse, qui communique par des portes à soupapes ou vannes, avec la rade, la rivière ou le bassin à flots où le navire est amarré. Lorsque, au moyen des vannes ou soupapes, le niveau est établi entre l'eau intérieure de cette espèce de sas et l'eau dans laquelle flotte le navire, on ouvre les portes et l'on introduit le navire. Les portes sont alors refermées, ainsi que les vannes ou soupapes; de puissantes pompes d'épuisement sont mises en manœuvre et la carène est peu à peu éventée, c'est-à-dire exposée aux regards et successivement accorée (soutenue par des étançons), pour être livrée aux travailleurs.

Le *dock flottant* remplit le même office que la forme de radoub; mais celui-ci est immeuble et celui-là meuble. Les premiers qui furent construits étaient des plates-formes sur lesquelles s'élevait une enceinte quadrilatérale; deux parois parallèles du quadrilatère étaient de vastes récipients qui con-

tenaient de l'air, lorsque le dock était à flot; un troisième côté était une muraille en bois de même hauteur que les récipients; le quatrième côté était occupé par des portes aussi de même hauteur et semblables à celles de la forme de radoub. Pour faire entrer le navire à réparer, on ouvre des vannes qui introduisent l'eau peu à peu dans l'appareil et le font couler : lorsqu'il est descendu à une profondeur suffisante pour admettre le navire, on y amène celui-ci par les portes, que l'on referme ensuite. L'appareil est muni d'une machine à vapeur et de pompes, qui fonctionnent comme celles de la forme de carénage, mais de manière à remettre à flot l'ensemble du système.

Depuis peu d'années, on a eu l'idée de donner au dock flottant des formes extérieures qui se rapprochassent de celles des navires. En effet, les chantiers où l'on a les ressources nécessaires pour construire ces grands et utiles appareils sont assez rares, et il convenait de rendre possible le voyage du dock flottant, depuis le lieu où il était construit jusqu'au port où il devait être mis en usage. C'est ainsi que nous avons vu figurer à l'Exposition universelle de 1867 un petit modèle de dock flottant dont l'aspect extérieur était à peu près celui d'un ponton de formes très-lourdes, mais suffisamment marines pour se prêter au remorquage, qui semblait devoir être le seul moyen de locomotion de ces massives et énormes constructions.

Aujourd'hui, on a reconnu la nécessité de pouvoir réparer en dehors des ports à ressources nécessaires, qui sont fort rares, les escadres cuirassées, et l'on annexera à chacune d'elles un dock flottant, comme on fait suivre une armée d'un train d'équipages ou d'un service d'ambulance. Les machines qui sont destinées à l'épuisement de l'appareil, fonctionnant comme forme de carénage, serviront sans doute à mettre en mouvement des hélices jumelles, qui seront vraisemblablement les propulseurs de l'appareil, lorsqu'il sera navire lui-même.

ÉTUDES SUR LES TERRAINS AGRICOLES DE LA SOLOGNE, par M. Félix Masure. — Un volume grand in-8° de 524 pages, enrichi de sept cartes agricoles sur la Sologne. En vente chez l'auteur et chez les principaux libraires d'Orléans, au prix de 10 fr.

Un des Membres de l'Association Scientifique de France, M. Masure, professeur au Lycée d'Orléans, vient de publier un important Ouvrage d'Agronomie.

Le Comité central agricole de la Sologne, présidé par M. Boinvilliers, Sénateur, avait, à trois reprises différentes, mis au concours la question suivante : « *Étude des terrains agricoles de la Sologne au point de vue de la constitution du sol, du*

Gênes on annonce que, pour peu que le temps actuel continue, les récoltes seront sauvées.

Ce n'est point le blé, mais les oliviers et les citronniers qui forment là-bas la fortune de l'agriculteur. Depuis plusieurs années, à cause de la sécheresse, il n'y avait pas eu d'olives dans les Alpes-Maritimes et la Ligurie.

— On a commencé à faucher le seigle dans les plaines du Dauphiné, près de Lyon. Les rayons ardents du soleil de ces derniers jours ont tellement pressé la maturation, que le grain, encore un peu laiteux, n'a pas eu le temps de se solidifier. C'est grand dommage, car tous les épis étaient pleins. Les grains seront donc ridés et donneront beaucoup de son. Il y a peu de paille.

Cette maturation hâtive des céréales dans les plaines des environs de Lyon, n'est pas un fait exceptionnel. Les terres sont fumées avec de l'engrais humain, et lorsque la pluie est rare, elles se dessèchent rapidement sous l'action de l'engrais énergique resté à la surface. Alors les cultivateurs disent que les racines de blé sont cuites.

Heureusement il n'en est pas partout de même : les blés venus dans de bonnes terres, à sous-sol frais, sont superbes. Les épis sont pleins, et quoiqu'ils aient été pressés par la chaleur lorsque le vent du midi règne par intervalles, les grains arriveront à parfaite maturité. Ils seront nets, dégagés de tout mélange d'ivraie, les mauvaises herbes n'ayant pu pousser à cause de la sécheresse.

Les colzas aussi sont bien fournis dans les bons terrains. Mais les pommes de terre, qui ont généralement belle apparence, commencent à souffrir de la sécheresse au moment de la floraison.

— M. Dorna, à Turin, nous écrit au sujet de la publication, faite dans la *Correspondance supplémentaire*, de ses observations du mois de novembre dernier.

M. Dorna a publié ses observations dans une brochure enrichie de cartes. Plusieurs Associés nous en ont demandé des exemplaires. Serait-il possible à M. Dorna de nous en abandonner quelques-uns ?

— M. Goulier, notre conseiller à Metz, nous écrit :

Nos députés et nos conseillers généraux nous donnent huit baromètres : l'Association en ajoutant quatre, nous en avons douze à distribuer.

Le dépouillement des observations d'étoiles filantes doit être une énorme besogne. J'ai quelques idées sur la manière de le simplifier.

M. Baur a dessiné, il y a deux ans, une projection gnomonique très-correcte des méridiens et parallèles sur l'horizon de Metz. Si cette projection pouvait vous être utile, je vous en ferais faire une copie.

Réponse. — Dès que M. Goulier ou M. le général Didion nous auront fait connaître la destination des douze baromètres, nous les ferons établir et envoyer.

Nous recueillerons avec grande satisfaction tout moyen de simplifier la besogne de la réduction des observations des étoiles filantes, rude besogne comme le dit M. Goulier.

Nous remercions pour l'offre de la communication du travail de M. Baur : nous en profiterons si la suite du travail en indique l'utilité.

Et les instruments pour l'observation plus correcte des étoiles filantes, les aurons-nous pour le mois d'août?

— M. **Saint-Loup**, professeur à Strasbourg, envoie un exposé de ses derniers travaux sur l'électro-magnétisme, travaux dont il doit, dit-il, les moyens d'exécution à l'Association. Cet exposé sera publié.

M. Saint-Loup fait en outre une proposition qui est renvoyée à la Commission d'administration.

— M. le D^r **Verdier**, du Mans, va s'installer pour deux mois sur les côtes de la Bretagne : il désirerait en profiter pour faire quelques relevés de la déclinaison magnétique. N'ayant à sa disposition ni boussole de Gambey, ni (ce qu'il préférerait) un théodolite à boussole, il s'informe s'il pourrait, par l'intermédiaire de l'Association, obtenir l'emprunt, pour quelque temps, de l'instrument qui lui est indispensable. — La demande de M. Verdier est renvoyée à la Commission d'administration.

— M. **Stephan** nous adresse les données nécessaires pour ramener, au temps moyen de Marseille, les temps des observations des étoiles filantes faites en novembre dans les diverses stations.

— M. **Demoget**, à Metz, propose un travail scientifique, recommandé par M. Goulier. — La proposition est renvoyée à la Commission d'administration.

— M. **Lespiault** (Bordeaux) continue la discussion des observations correspondantes des étoiles filantes, faites à Bordeaux et à Toulouse. Il veut bien se charger aussi des observations faites à Rochefort, par M. Courbebaisse. — Ces dernières observations, comprises sur trois cartes, lui ont été de suite envoyées.

Nous rappelons à M. Lespiault qu'il est indispensable qu'il veuille bien nous donner, pour les insérer dans la *Correspondance*, les observations de Toulouse, par l'ascension droite et la distance polaire du commencement et de la fin des trajectoires; enfin que ces observations seront à la disposition de ceux qui discuteront Agde, Perpignan. Nous publierons aussi Bordeaux et Rochefort, s'il veut bien nous les donner; mais l'urgence est moins grande.

— **M. Loir**, inspecteur des lignes télégraphiques à Angers, nous écrit :

« Notre Association grandit et prospère, grâce au *Bulletin hebdomadaire* et aux séances publiques; cependant ces dernières sont très-rarés et même inconnues dans certaines villes, telles qu'Angers, par exemple, où les ressources ne manquent pourtant point, mais où la plupart des souscripteurs s'ignorent et vivent dans un état d'isolement complet et stérile.

» Ne serait-ce pas un moyen de favoriser le développement de la vie scientifique de la province que de permettre aux Associés de se compter en réunissant leurs contributions entre les mains d'un délégué par département? Ce premier lien, entre les membres épars de notre grande famille, fournirait les moyens d'organiser des séances publiques qui forment le point de départ de presque toutes les nouvelles souscriptions; il aurait encore pour avantage de régulariser et de faciliter les recouvrements, d'éviter des frais inutiles de poste, de timbre et d'envoi d'argent, enfin de simplifier la comptabilité centrale.

» Je ne puis mieux faire, dans l'intérêt général, que de soumettre cette idée à votre haute expérience. Mes fonctions ne me permettent pas de me proposer pour tenter l'essai dont je parle, mais je puis vous assurer mon concours pour tâcher de trouver, dans la région que j'habite, un sociétaire qui consente à s'occuper de cette affaire, si vous jugez à propos de la mettre en pratique. »

Réponse. — Nous adressons à M. Loir la liste de nos sociétaires d'Angers. Nous laissons à nos collègues des départements toute liberté pour se concerter, s'organiser, afin de jouir des avantages de l'Association. Et quand ils entrent dans cette voie, nous les aidons autant qu'il est en nous. Nous sommes de même à la disposition d'Angers.

— **M. Chevrier**, notre collaborateur à Metz, adresse la proposition d'un travail scientifique. — Cette proposition est soumise à la Commission d'administration.

TRANSMISSION DE LA RAGE. RÉSULTATS D'UNE ENQUÊTE DE SIX ANNÉES, par M. Bouley. (Suite, voir p. 389.)

13° Un grand intérêt se rattache aux renseignements que fournit l'enquête actuelle sur les moyens à l'aide desquels il est possible, je ne dirai pas de guérir la rage — ceux-là appartiennent encore au domaine de l'inconnu — mais bien de prévenir les terribles effets des inoculations rabiques.

Il résulte des documents dont je présente l'analyse à l'Académie, qu'en définitive c'est la cautérisation des morsures, et surtout la cautérisation au fer rouge, faite avec le plus d'énergie et dans le plus court délai possible, après l'inoculation, qui s'est montrée, cette fois-ci comme toujours, la plus fidèle des ressources prophylactiques.

Si l'on compare entre elles, au point de vue de leurs suites, les blessures rabiques qui ont été cautérisées et celles qui ne l'ont pas été, on constate, d'après les données de l'enquête actuelle, une différence considérable entre les unes et les autres, à l'égard de l'innocuité consécutive. De fait, sur 134 blessures cautérisées, l'innocuité se mesure par le chiffre 92, et la mortalité par le chiffre 42; c'est-à-dire par 68 pour 100 dans le premier cas, et par 31 pour 100 dans le second.

Pour les blessures non cautérisées, le résultat est inverse et bien plus accusé. Sur 66 de ces blessures, la mortalité se mesure par le chiffre 56, ou 84 pour 100, et l'innocuité par le chiffre 10 seulement, ou 15 pour 100.

Maintenant, il faut faire observer, à l'égard des blessures cautérisées, qu'il n'a pas été possible, faute de renseignements suffisants, d'établir entre elles une distinction d'après le degré de la cautérisation et le moment où elle leur a été appliquée: deux conditions desquelles dépend l'efficacité certaine ou l'inanité complète de ce moyen de préservation.

Si ce départ eût pu être fait, il est permis d'affirmer que le chiffre des blessures cautérisées restées inoffensives aurait grossi considérablement, car la destruction par le feu des tissus souillés et même imprégnés de salive virulente prévient, on peut dire à coup sûr, les accidents rabiques, lorsqu'elle est faite à temps, c'est-à-dire avant l'absorption du liquide déposé dans la plaie.

A ce dernier égard, il serait téméraire aujourd'hui de vouloir indiquer, avec une précision rigoureuse, dans quelles limites de temps cette absorption s'effectue; les données de l'expérimentation ne sont pas encore suffisantes pour qu'il soit possible de se prononcer en ces matières avec une connaissance complète de cause. Mais on peut dire, sans crainte de se tromper, qu'étant donnée une morsure virulente, on

n'a jamais recours trop tôt à la cautérisation, par le fer rouge de préférence à tout autre, et qu'il vaut mieux s'en servir avec excès que, d'une manière timorée.

Mais si le feu est le meilleur des agents destructeurs des tissus sur lesquels a porté une dent virulente, cela ne veut pas dire qu'il faille l'employer à l'exclusion absolue des autres agents de cautérisation et qu'en dehors de lui il n'y ait pas de salut. Le but à atteindre est la destruction la plus rapide possible des tissus touchés ou déjà imprégnés par une salive virulente. Si, à défaut de feu, qu'on ne trouve pas toujours partout et immédiatement, de manière à pouvoir l'appliquer suivant le mode chirurgical, on avait sous la main un agent caustique, il faudrait l'employer sans délai et avec toute l'énergie que permet l'organisation des parties où la morsure a son siège, sauf à recourir ultérieurement au feu, lorsque le moment de pouvoir s'en servir serait venu.

On ne saurait trop rappeler ces préceptes de prophylaxie, car les documents de l'enquête actuelle portent un trop grand nombre de témoignages des pratiques insuffisantes auxquelles bien souvent on se contente de recourir.

Bien des fois, en effet, il est indiqué, dans les documents que j'analyse, qu'on n'a fait usage, pour le traitement d'une morsure rabique, que de l'ammoniaque ou de l'alcool, ou du nitrate d'argent, ou simplement même d'un vinaigre quelconque, et que, cela fait, on s'est abstenu de tout autre application locale, les moyens employés étant considérés comme suffisants.

Dans bon nombre de cas encore, il est établi que, faute de substances quelconques à appliquer sur une blessure faite par un animal enragé, on s'est abstenu de toute intervention immédiate jusqu'à ce que le cautère ou les agents caustiques aient pu être employés. Mais trop souvent, en pareil cas, un trop long délai s'est écoulé entre le moment de la morsure et celui de l'application du traitement qui reste inefficace pour avoir été trop tardif.

Qu'y a-t-il donc à faire en pareille circonstance, c'est-à-dire lorsqu'on est loin de tous les secours et qu'on n'a sous la main aucun agent propre à détruire le liquide virulent qui peut avoir été introduit dans la plaie d'une morsure?

Dans ce cas encore il ne faut pas rester inactif, et l'on peut, par l'emploi de pratiques spéciales, parvenir soit à empêcher l'absorption du virus, soit tout au moins à la retarder.

Le premier de ces moyens, qui peuvent être préservateurs si l'on sait y recourir à temps, est la succion immédiate de la plaie, que le blessé devrait toujours s'empresser de pratiquer lui-même, toutes les fois que cela lui serait possible, c'est-à-dire que la blessure aurait son siège dans une région à portée

de sa bouche. Le sang qui s'écoule sous l'aspiration des lèvres entraînant avec lui le liquide virulent qui déjà peut avoir pénétré dans les capillaires de la plaie blessée, les chances de l'absorption de ce liquide se trouvent ainsi ou annulées, ou considérablement réduites. Sans doute que l'on peut objecter à cette pratique que l'absorption qui ne se fait pas dans la plaie peut s'effectuer dans la bouche, grâce à l'extrême finesse de la membrane qui la tapisse; mais ce danger peut être évité si, après chaque succion, le liquide aspiré est immédiatement rejeté. Du reste, il ne semble pas qu'en une telle occurrence, il y ait pour le blessé motif à aucune hésitation à l'égard du parti qu'il doit prendre, puisque, à coup sûr, les chances sont bien bien grandes de l'absorption d'un virus par la surface d'une plaie que par celle d'une muqueuse intacte.

Mais si les chances sont bien faibles, dans les conditions qui viennent d'être spécifiées, de l'absorption par la bouche du virus rabique, je n'oserais dire cependant qu'elles sont tout à fait nulles, et, conséquemment, recommander la succion comme une pratique dont on peut affirmer l'innocuité absolue. Je me borne donc à la signaler ici comme une ressource dont on peut toujours disposer, alors que tout autre fait actuellement défaut; comme un moyen possible d'éviter aux victimes des morsures rabiques les terribles dangers dont elles sont menacées, en laissant la responsabilité de leur dévouement à tous ceux qui, sous les inspirations de leurs passions affectueuses, croiront devoir recourir à la pratique de la succion pour le salut d'un des leurs.

Pour prévenir les redoutables effets des morsures rabiques, on peut aussi, et il faut toujours, recourir à l'expression des plaies, afin de les faire saigner le plus possible, et d'entraîner avec le sang la salive virulente qu'elles peuvent contenir. Si en même temps qu'on exprime les plaies, il est possible de les soumettre à un lavage continu, avec un liquide quel qu'il soit, ne fût-ce que de l'urine, il ne faut pas négliger l'emploi de ce moyen, qui peut être très-efficace. L'eau de Javel, si employée pour les usages domestiques, peut être en pareil cas d'un très-utile secours.

Il sera bon aussi, en attendant qu'on puisse faire usage des agents destructeurs, feu ou caustiques, de soumettre les lèvres des plaies à une pression continue, de manière à effacer le calibre de leurs petits vaisseaux et à suspendre dans leur tissu le courant sanguin, condition nécessaire de l'absorption.

Toutes les fois que la disposition de la région permettra de l'étendre par une ligature circulaire, on ne devra pas négliger d'employer ce moyen propre à suspendre la circulation locale, et à ralentir, si ce n'est même à empêcher, l'absorption dans les tissus blessés. Cette ligature ne devra être

levée qu'après l'application des caustiques, et il sera même toujours d'une bonne précaution de la maintenir jusqu'à ce que, par l'emploi des ventouses scarifiées multiples, on ait pu faire évacuer la plus grande quantité possible du sang dont elle avait suspendu le cours dans les parties soumises à son étreinte.

Tel est l'ensemble des mesures qu'il est nécessaire, ou tout au moins très-utile, d'employer pour prévenir ou diminuer les dangers que font courir les morsures virulentes aux personnes qui les ont subies.

Maintenant, il est question, dans l'enquête, d'une foule de recettes, de remèdes secrets, de pratiques de différents ordres auxquels nombre de personnes ont eu recours pour se mettre à l'abri des menaces de la rage.

Il est certain qu'aucun de ces moyens, plus vantés les uns que les autres, dans les localités respectives où la tradition les a conservés, n'a fait la preuve de son efficacité thérapeutique ; mais y a-t-il lieu de les proscrire d'une manière absolue, et y a-t-il, vraiment, avantage à le faire ? On s'étonnera, sans doute, d'entendre poser cette question dans l'enceinte de l'Académie des Sciences ; cependant elle mérite d'être examinée, et je demande à l'Académie la permission de la discuter un instant devant elle.

La rage est une maladie incurable, jusqu'à présent tout au moins ; une fois passée la période trop courte où l'on peut en détruire le germe, sur place dans la blessure où il a été introduit par la dent de l'animal enragé, la médecine reste impuissante ; elle ne sait rien, elle ne peut rien pour conjurer le danger. Le malheureux qui se trouve en présence des menaces de la rage passe, pendant une longue période de jours et même de mois, par toutes les perplexités, par toutes les angoisses, par toutes les tortures morales du condamné à mort. Il a sans cesse devant les yeux comme un spectre implacable, fantôme encore aujourd'hui, mais demain réalité possible.

Dans de pareilles conditions de son esprit, quel inconvénient y a-t-il à ce qu'il aille chercher, n'importe où, quelque motif de ne pas tant désespérer, quelques moyens de retrouver un peu de calme et de repos ? Qui peut dire que le rassérénement de son esprit, que sa confiance ou que sa foi ne seront pas pour lui, dans une certaine mesure, des moyens de salut ? La statistique de cette enquête ne démontre-t-elle pas qu'à nombre égal de sujets, enfants et adultes, exposés à la rage par suite de morsures virulentes, cette maladie fait bien moins de victimes sur ceux-là que sur ceux-ci ? Et ce résultat ne donne-t-il pas à penser que le moral pourrait bien avoir quelque influence sur les manifestations de cette maladie étrange ?

Et quand il n'en serait pas ainsi, n'est-ce donc rien que de donner quelque quiétude à ceux qui sont sous le coup de la rage, et de leur permettre de passer les jours qui leur sont comptés à l'abri des terribles soucis auxquels les perspectives de leur sombre avenir les livrent en proie? Il m'est arrivé quelquefois de faire prendre à des malheureux qui étaient victimes de la rage des breuvages innocents, à la litre de spécifiques infallibles, et le souvenir que j'ai conservé de leur immense contentement m'a toujours affermi dans l'idée qu'en pareille matière, il n'était pas bon de détruire les illusions et les croyances : mieux vaudrait, au contraire, les faire naître. Mais il ne faut pas que ces moyens, qui constituent ce qu'on peut appeler le *traitement moral de la rage*, prennent jamais le pas sur ceux dont l'action matérielle est certainement efficace, lorsqu'on les emploie dans le temps convenable et qu'on sait s'en servir. Il ne faut pas surtout que jamais les premiers se substituent à ceux-ci : là est le danger contre lequel il faut mettre en garde les populations. Mais une fois que la médecine a rempli son rôle, si les malades cherchent en dehors d'elle des ressources et des espérances qu'elle avoue être impuissante à leur donner, pourquoi les dé tromper? Pour ceux qui sont condamnés à périr du mal dont ils ont reçu le germe, est-ce que la désillusion ne viendra pas toujours assez tôt?

La rage une fois déclarée, la mort est fatale, et quand on réfléchit aux terribles souffrances qui la précèdent, on ne peut s'empêcher d'exprimer le regret que la marche de la maladie ne soit pas plus rapide encore.

Aucun remède n'étant connu, le mieux qu'il y ait à faire est de tâcher de diminuer les souffrances des malades et de les soustraire à leurs tortures morales par l'emploi continué des anesthésiques, sous toutes les formes et par toutes les voies. Puisqu'ils sont condamnés à mourir, c'est leur rendre le plus grand des services que de leur donner tout à la fois l'inconscience de leur état et l'insensibilité pour leurs souffrances.

SUR L'ACIDE SULFUREUX LIQUIDE, par M. Morren, doyen de la Faculté des Sciences de Marseille.

Dans des expériences que tout le monde connaît, un savant anglais, M. Tyndall, a employé les rayons de la lumière, comme un agent puissant de synthèse et d'analyse. Il a concentré les rayons de la lumière soit solaire, soit artificielle, au moyen d'une très-puissante lentille; il les a introduits dans un tube contenant des gaz ou des vapeurs, et il a provoqué ainsi les plus curieux mouvements de synthèse ou d'analyse.

La vapeur de nitrite d'amyle est un des corps que M. Tyn-

dall a d'abord employés et l'un de ceux qui se prêtent le mieux à ces brillantes évolutions moléculaires. Chacun, d'ailleurs, connaît déjà combien rapide est l'action de la lumière soit sur le chlore réuni à l'hydrogène, soit sur tous les corps employés par la photographie.

M. Tyndall a remarqué que ce sont les rayons chimiques qui effectuent ces mouvements moléculaires, mais il a constaté que les rayons solaires ou électriques qui ont traversé un écran de nitrite d'amyle liquide avaient perdu dans ce passage la propriété de décomposer le nitrite d'amyle en vapeur placé dans un tube mis à la suite de l'écran liquide et recevant le cône lumineux ainsi modifié. Le chlore liquide semblerait aussi jouir de la même propriété.

Serait-ce donc une loi que les rayons lumineux qui ont traversé un corps liquide perdraient la propriété d'exercer une influence de synthèse ou d'analyse sur les vapeurs du corps qui a formé l'écran liquide.

Il m'a semblé que cette conclusion, déduite de deux faits particuliers, n'était peut-être pas exacte, et que, dans ces deux corps, les écrans liquides de chlore et de nitrite d'amyle arrêtaient les rayons chimiques, non pas parce qu'ils étaient chlore et nitrite d'amyle, mais parce que ces deux corps à l'état liquide étaient jaunes.

La couleur ici jouerait un rôle efficace, et non pas la nature du corps.

L'expérience pouvait aisément fournir une épreuve décisive, pour la solution de ces questions. En effet, l'acide sulfureux est un des corps que décompose le mieux et le plus facilement la lumière solaire. De plus l'acide sulfureux liquide est blanc et limpide comme de l'eau pure ou du cristal de roche.

J'ai pris un écran d'acide sulfureux liquide contenu dans un vase aplati en très-beau cristal, dont les deux faces avaient été soigneusement dressées et polies par notre habile opticien M. Hoffman. Il avait 3 centimètres d'épaisseur et pouvait permettre le passage d'un cône de lumière de 7 à 8 centimètres de diamètre. L'épaisseur des parois était assez épaisse pour résister à la tension de l'acide sulfureux liquide, exposé nécessairement à s'échauffer beaucoup sous l'influence des rayons solaires concentrés qui devaient le traverser.

Après l'écran liquide était une éprouvette contenant l'acide sulfureux liquide, et le cône lumineux y pénétrait. Sous l'écran le cône lumineux décompose l'acide sulfureux au bout de huit à dix secondes. Si l'on met l'écran et qu'on prenne une nouvelle éprouvette d'acide sulfureux, la belle réaction lumineuse est seulement retardée, mais elle a lieu parfaitement et dans tout son éclat au bout de vingt-sept minutes. Cette expérience suffit à trancher la question exposée plus haut.

DE LA DÉTERMINATION DU POIDS D'UN DÉCIMÈTRE CUBE D'EAU DISTILLÉE À 4 DEGRÉS CENTIGRADES, par M. H. Wild. (Mémoire lu à l'Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg, dans la séance du 8 février 1870.)

Nous lisons en tête du Mémoire de M. Wild :

Au point de vue de leur inaltérabilité dans le cours du temps, les types de poids et mesures français, aussi bien le mètre que le kilogramme, laissent tant à désirer, que, sous ce rapport, ils ne suffisent évidemment plus aux exigences actuelles de la science. Si le système métrique des poids et mesures doit être bientôt universellement adopté, ce qu'on est autorisé à croire, vu les récents incidents qui se sont produits à ce sujet dans divers pays, la confection de nouveaux types métriques et l'installation d'une sorte de contrôle européen des poids et mesures, chargé de la préparation de modèles conformes au type primitif, et du soin des vérifications opérées avec la plus grande précision, cesseront dans un bref délai de n'être que l'objet d'un pieux désir. »

Le second passage du Mémoire, qui se rapporte à la détermination de la pesanteur spécifique de 1 kilogramme de platine d'après son poids absolu et son volume, est conçu comme suit : « Ce chiffre a été calculé d'après le poids absolu de ce kilogramme et d'après son volume à zéro, et se base d'ailleurs sur la supposition que le kilogramme des Archives de Paris représente exactement le poids absolu d'un décimètre cube d'eau distillée à 4 degrés C. A la fin de son grand et excellent ouvrage : « Travaux de la Commission pour fixer les mesures et les poids de l'Empire de Russie, » Kupffer a comparé les déterminations du poids d'un certain volume d'eau pure, opérées dans divers pays. Si nous réduisons ses données au poids d'un décimètre cube d'eau distillée à 4 degrés C., nous trouvons les résultats suivants :

Pays.	Observateurs.	Poids d'un décimètre cube d'eau distillée à 4 degrés C.
France....	Lefèvre-Gineau.....	1 000 000 ^{ms}
Angleterre.	Shuckburgh et Kater.....	1 000 480
Suède.....	Berzelius, Svanberg et Akermann	1 000 296
Autriche...	Stampfer.....	999 653
Russie.....	Kupffer.....	999 989
	Moyenne.....	1 000 084

D'après cela, et si nous ajoutons une égale valeur à toutes les données dont nous disposons, le poids de 1 décimètre cube d'eau pure serait supérieur de 84 milligrammes à celui du kilogramme des Archives de Paris. Cette différence n'a, il

est vrai, aucune influence sur la pesanteur spécifique de notre kilogramme de platine, dans les limites d'erreur mentionnées; néanmoins il nous paraît désirable en principe qu'à l'aide des moyens que nous fournissent la science et l'art technique, cette valeur si importante soit fixée à nouveau d'une manière sûre.

Les travaux de la Commission internationale, qui se réunira à Paris pour s'occuper de la question des mesures métriques, seraient grandement facilités, si les savants qui se sont adonnés spécialement à l'étude de cette question voulaient bien mettre à la disposition de la Commission, à titre de travaux préparatoires, soit en manuscrits, soit sous la forme de Mémoires imprimés, les résultats de leurs recherches et de leurs expériences sur telle ou telle question que la Commission sera appelée à traiter.

C'est dans ce but que je prends la liberté de soumettre aujourd'hui à la Classe une étude se rattachant au dernier passage de mon Mémoire, sur la détermination du poids absolu de 1 décimètre cube d'eau distillée au maximum de sa densité.

TABLEAU DES QUANTITÉS DE RÉGÉNÉRÉS REÇUES DANS LES DÉPÔTÉS
DU DÉPARTEMENT D'INDRE-ET-LOIRE.

	1869	Janv. 1870	Fév. 1870	Mars 1870
Tours (M. Cousin, propriétaire).....	45,8	42,6	18,2	30,6
Betz (M. Fortier-Garnier, instituteur).....	51,9	50,2	28,7	»
Lerné (M. Trainson, inst.)..	34,7	36,2	26,3	13,7
Parçay-s.-Vienne (M. Moin-dron, instituteur).....	59,2	41,1	31,4	28,9
Brisay (M. Goussard, de Magolles, propriétaire).....	100	100	100	100
Saint-Ouen (M. Plateau, instituteur).....	42,7	42,7	12,5	»
Loches (École normale).....	45,0	52,5	»	»
Civray-sur-Cher (M. Badeller, instituteur).....	»	»	»	»
Chinon (M. Bridel, pharmacien).....	»	»	»	»

OBSERVATIONS PLUVIOMÉTRIQUES FAITES PENDANT LES MOIS DE NOVEMBRE ET DÉCEMBRE 1869, JANVIER, FÉVRIER ET MARS 1870, A LA VOIVRE (HAUTE-SAÔNE), par M. Duchanoy, instituteur.

	Quantité d'eau tombée. mm
1869 Novembre.....	269,1
Décembre.....	77,2
1870 Janvier.....	90,3
Février.....	56,2
Mars.....	102,1

ARROSAGE DES VOIES PUBLIQUES.

Un grand inconvénient des voies publiques macadamisées est, comme on le sait, la nécessité de les arroser constamment pendant sept à huit mois de l'année. Les règles les plus élémentaires de l'hygiène font de cette opération un devoir pour les municipalités, d'autant plus que la poussière qui vous aveugle et vous étouffe contient des molécules organiques pouvant produire sur notre constitution des effets pernicieux.

Mais l'arrosage, tel qu'il est pratiqué presque partout, est un système fort coûteux pendant les grandes chaleurs, et il ne remplit qu'imparfaitement son but, les molécules de poussière n'étant que momentanément fixées au sol.

On a expérimenté en Angleterre, depuis deux ou trois ans, un nouveau procédé qui a répondu complètement aux espérances de son inventeur. M. Cooper mélange avec l'eau contenue dans les tonneaux d'arrosage une dissolution de chlorures déliquescents. Dès qu'ils sont répandus sur les chaussées, ces sels absorbent les vapeurs d'eau de l'atmosphère; de plus, en se cristallisant à la surface, ils emprisonnent pour ainsi dire les particules de poussière qu'ils retiennent sur le sol. Ils présentent ainsi une double action : action chimique par l'absorption de l'humidité, action mécanique par l'agglomération des débris pulvérulents de la chaussée.

Pendant le jour, sous l'influence de la chaleur de soleil, l'humidité du sol est évaporée en partie, mais dès que la nuit arrive cette humidité est absorbée et condensée de nouveau par les sels déliquescents dont le sol est imprégné, et le matin la chaussée a l'aspect qu'elle offre après l'arrosage.

L'emploi du mélange de M. Cooper dispense donc d'arroser aussi souvent, et il en résulte une grande économie dans la dépense d'eau, dans les frais du service et du matériel, et dans l'entretien, la réparation et le balayage des voies publiques.

Faisons remarquer, en outre, que les qualités antiputrescentes et antiseptiques des chlorures, en désinfectant les matières déposées sur le sol, ont une influence salutaire sur l'hygiène publique; ces sels eux-mêmes sont inodores et inoffensifs et entièrement privés d'action délétère.

Ce procédé a été appliqué l'année dernière sur une très-grande échelle dans plusieurs paroisses de Londres, à Liverpool et à Greenock, avec un succès complet. M. Cooper vient aussi de traiter avec les autorités municipales de Bristol, de Glasgow et de Birmingham pour la saison prochaine.

Nous ne saurions donc trop appeler l'attention des ingénieurs chargés du service de la voie de Paris sur ce système efficace et économique qui supprimerait complètement la poussière sur les grandes artères de la capitale (1). (Extrait des *Annales industrielles*.)

(1) Nous ne pouvons pas ne pas rappeler à ce sujet les essais faits dans le même sens par les ingénieurs de la ville de Paris.

C'est M. Cousté, ingénieur des Tabacs, qui a proposé le premier, en France, l'emploi des sels déliquescents (chlorure de magnésium et chlorure de calcium) pour l'application dont il s'agit.

Les premières expériences remontent à 1858. — Faites à cette époque dans plusieurs avenues du bois de Boulogne sous la direction de MM. Alphand, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, et Darcel, ingénieur ordinaire, elles furent renouvelées en mai 1860, en juillet, août et septembre 1862, et il en ressortit :

1° Que des deux sels employés concurremment, le plus efficace et le plus facile à se procurer, était le chlorure de calcium ;

2° Que l'étendage à la volée était préférable, comme mode d'emploi, au mélange à l'eau des tonneaux d'arrosage ;

3° Que le chlorure de calcium répandu à raison de 0^k,250 environ par mètre carré (soit à 4 francs les 100 kilogrammes, une dépense de 0^r,01 par mètre) durait huit jours dans l'avenue de l'Impératrice, où il passe de 10 à 12 000 voitures le dimanche, et de 2 à 3 000 les jours de la semaine ; et que, sur d'autres points moins fréquentés, répandu à raison de 0^k,500 par mètre, il a pu durer deux mois,

~~On a calculé dès lors que l'entretien, pendant six mois, de la chaussée de l'avenue de l'Impératrice, reviendrait avec le chlorure de calcium à 2 400 francs l'hectare, — à peu près au prix de l'arrosage, — et l'on a préféré ce dernier mode, dans cette application spéciale, parce que les frais de canalisation étaient faits.~~

Toutefois, le dernier Rapport de M. Darcel, du 8 août 1866, ne contenant aucune conclusion défavorable à l'emploi des sels déliquescents, on ne peut que souhaiter que la question soit reprise, en s'éclairant des applications en grand faites en Angleterre, de manière à bien préciser s'il n'y a pas là quelque progrès important à réaliser, et dans quelles conditions il pourrait l'être.

26 JUIN 1870. — BULLETIN HEBDOMADAIRE N° 178.

Les communications administratives et scientifiques doivent toutes être adressées à *M. Le Verrier, Président de l'Association Scientifique, rue des Saints-Pères, n° 1, à Paris.*

Les mandats de toute nature doivent être au nom du *Conseiller-Trésorier, M. Cahen d'Anvers*, à qui ils sont transmis.

Le *Bulletin hebdomadaire* de la Société paraît régulièrement le dimanche et est expédié à domicile. Prix de l'abonnement pour les Associés : 3 francs par an.

ÉTOILES FILANTES. — Les n° 2, 3 et 4 de la Correspondance des étoiles filantes ont paru. Cette Correspondance spéciale est envoyée à ceux de nos collègues qui se font inscrire à ce sujet. (*Voir le n° 174, p. 353.*)

— **M. Martin**, ingénieur en chef, président de la Commission scientifique de la Sarthe, écrit au sujet de la sécheresse actuelle :

La sécheresse exceptionnelle qui sévit encore si malheureusement dans l'ouest de la France donne un certain intérêt aux relevés partiels des quantités d'eau tombée en 1870, dans la Sarthe, par exemple, d'après notre udomètre du Mans, comparée à celle tombée dans la même période de 1869. Je vous adresse ce premier relevé comparatif pour les cinq premiers mois :

	1870.	1869.
Janvier.....	37,80	36,45
Février.....	10,75	12,40
Mars.....	33,30	35,25
Avril.....	4,08	40,15
Mai.....	41,25	118,75
	127,18	243,00

Ainsi la différence est presque de moitié en 1869 et 1870, et elle est à peu près concentrée sur les deux mois d'avril et de mai, ce qui caractérise bien l'étendue du mal causé, l'eau ayant manqué au moment le plus opportun, pour les prairies et les semailles de printemps.

Il n'est pas tombé une goutte d'eau ici depuis le 22 mai, qui n'a eu qu'un orage de une heure à peine de durée avec un peu de grêle, dans la nuit précédente et dans la soirée (6^h à 7^h30^m) du 22.

Cette absence désastreuse d'eau en juin compromet absolument la récolte, si importante pour la Sarthe, du chanvre, dont une partie n'a pu même être semée dans l'attente d'une pluie bienfaisante indispensable pour tout semis nouveau.

Veuillez agréer nos remerciements pour l'annonce de la médaille de bronze accordée à M. Denis, maître adjoint à l'École normale.

— **M. de Tastes**, professeur au Lycée, président de la Commission scientifique d'Indre-et-Loire, nous écrit sur le même sujet de la sécheresse :

Je suis heureux de pouvoir vous informer d'un résultat pratique des études météorologiques départementales qui sont dues à votre initiative. J'ai cru pouvoir, dès le mois d'août dernier, par l'étude attentive de la marche des courants atmosphériques, pronostiquer un hiver long et rigoureux. La vérification de mes prévisions m'a donné quelque crédit près de certains agriculteurs. Aussi, lorsque, à la fin de février, j'osai annoncer que nous aurions un printemps sans eau et peut-être même un été sec, un agronome distingué de notre département, M. Goussard de Mayolle, qui dirige une très-grande exploitation agricole à Brizag, canton de l'île Bouchard, ajouta à ma prédiction une foi absolue, qui, à coup sûr, dépassait la mienne. Il a pris ses mesures en conséquence, a composé ses engrais de manière à leur donner la plus grande solubilité possible, a fait tous ses semis de printemps d'une manière prématurée, puis a fait porter sur le sol un rouleau de 2000 kilogrammes, de manière à le macadamiser. Ses résultats pour les plantes sarclées sont magnifiques, et sa terre du Haut-Brizag offre une oasis ondoyante au milieu de la désolation du pays. Il a pu distribuer, pour des tentatives de repiquages, dont le succès est malheureusement compromis par la sécheresse, quatre millions de betteraves aux quatorze communes du canton. Ces quatre millions ont été recueillis sur 20 hectares.

— **M. Bazin**, ingénieur en chef du canal de Bourgogne, président de la Commission scientifique de la Côte-d'Or, nous adresse le relevé des observations udométriques faites dans quarante-deux stations, pendant le mois de mai : « Ces quantités de pluie, dit M. Bazin, sont malheureusement bien faibles comme partout ailleurs, et les observations faites par le service du canal depuis 1830 n'accusent rien de comparable à la sécheresse inouïe qui règne depuis si longtemps. » Les observations seront publiées.

— On écrit de Seimps (Gironde) que les marais de Pierre-

pont, dont le fond est formé par des tourbes, sont en état de combustion depuis vingt jours. On ignore comment le feu a été mis. On sait seulement que la pluie seule, et une pluie abondante, est capable de l'éteindre.

De tels incendies de tourbières ne sont pas rares par ces temps de sécheresse.

— **M. Diamilla Muller** écrit de Florence :

Je vous remets quelques exemplaires d'une circulaire que j'adresse à tous les observatoires météorologiques pour les inviter à une observation magnétique comparative pour le 30 août prochain. Je vous prie instamment de l'insérer dans le *Bulletin de l'Association Scientifique* pour lui donner une plus grande publicité.

Je me suis permis de mettre cette grande expérience sous le patronage de l'Association Scientifique de France. J'ose espérer que vous voudrez ajouter quelques mots pour encourager les observateurs à prêter leurs concours.

Nota. — Nous donnerons la circulaire de M. Diamilla Muller dans le prochain numéro.

— **M. Charles Desmoulins** nous adresse, de Bordeaux, une Note sur les Échinodermes. — Cette Note sera insérée.

— **M. Fines**, notre correspondant de Perpignan, nous adresse le compte des opérations qu'il a faites pour la Société.

Nous sollicitons M. Fines de s'occuper, avec M. Romieu, de la comparaison des observations des étoiles filantes faites en novembre avec les observations correspondantes faites à Marseille, Montpellier et Toulouse.

SUR LES ROULETTES EN GÉNÉRAL. — Note de M. l'abbé **Aoust**, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille.

Les géomètres les plus éminents ont exercé leur sagacité sur le problème des *roulettes*, soit à cause de son utilité pratique, soit à cause des relations remarquables auxquelles il conduit. Ils ont examiné principalement deux cas : celui des roulettes planes et celui des roulettes sphériques. Or ce problème peut être traité dans toute sa généralité. Il suffit de le poser de la manière suivante : *Une courbe quelconque C' roule sans glissement sur une courbe C, de telle sorte qu'au point de contact les plans osculateurs des deux courbes coïncident ; un point A', lié invariablement avec la courbe C', engendre une courbe qui est appelé roulette ; nature de cette courbe.*

I. Conditions du problème. — Considérons les trois élé-

ments consécutifs $a'b'$, $b'c'$, $c'd'$ de la courbe C' , et les trois éléments correspondants ab , bc , cd de la courbe C , éléments que l'on peut supposer égaux entre eux. Dans une première position, les éléments $a'b'$, ab coïncident, ainsi que les plans osculateurs $a'b'c'$, abc . Soient t' , n' , ν' ; t , n , ν les tangentes, les binormales et les rayons de courbure des deux courbes C' et C . Faisons tourner la première courbe : d'abord autour de la binormale n au point b , de manière à amener la coïncidence de l'élément $b'c'$ avec l'élément bc , et ensuite autour de l'élément bc , de manière à produire la coïncidence du plan osculateur $b'c'd'$ avec le plan bcd . Les sommets c' et c sont mis ainsi en coïncidence; en opérant de la même manière par rapport aux éléments $c'd'$ et cd , on obtiendra la coïncidence des sommets d' et d , et ainsi de suite. Ainsi le roulement, tel que nous l'avons défini, est produit par deux rotations : la première autour de la binormale à la courbe C , et la seconde autour de la tangente à cette courbe au même point.

II. *Équations de la roulette.* — Soient les deux courbes C' et C , rapportées l'une et l'autre à des axes rectangulaires : les premiers fixes, et les seconds mobiles avec la courbe C' , invariablement liés avec elle et ayant leur origine au point décrivant A' . Soient x , y , z les coordonnées du point de contact de la première par rapport aux axes fixes, et x' , y' , z' les coordonnées du même point de contact, en tant qu'appartenant à la seconde courbe par rapport aux axes mobiles; soient dt , $d\omega$, dv , dt' , $d\omega'$, dv' les angles de première, de deuxième et de troisième courbure des deux courbes. Les conditions du problème exigent que les deux courbes aient au point de contact les tangentes, les binormales, les rayons de courbure dirigés dans le même sens ou dans des sens opposés; d'après cela, si l'on représente par α , β , γ les coordonnées du point décrivant A' par rapport aux axes fixes, par r' la distance de ce point au point de contact, on aura, pour chacun des trois axes fixes, une équation semblable à la suivante, qui se rapporte à l'axe des x ,

$$(1) \left\{ \begin{aligned} \alpha = x + r' [\cos(r', t) \cos(t, x) + \cos(r', n) \cos(n, x) \\ + \cos(r', \nu) \cos(\nu, x)]; \end{aligned} \right.$$

or, par rapport aux axes mobiles, r' et les cosinus des angles (r', t) , (r', n) , (r', ν) sont des fonctions d'une seule variable que l'on peut supposer être l'arc s' de la courbe C' ; de même x et les cosinus des angles (t, x) , (n, x) , (ν, x) sont des fonctions d'une seule variable que l'on peut supposer être l'arc s de la courbe C . Mais on a cette condition que ds et ds' sont égaux; il en résulte que les deux arcs s et s' ne diffèrent que

par une constante. Donc les seconds membres des trois équations (1) sont des fonctions d'une seule variable. Ce sont donc les équations de la roulette par rapport aux axes fixes.

III. *Axe instantané de rotation.* — Les deux rotations qui produisent le roulement tel que nous l'avons défini ont lieu, l'une autour de la binormale, et l'autre autour de la tangente au point de contact; or, à cause de la position relative des deux courbes, ces deux rotations ont pour expression : la première $d\varepsilon \pm d\varepsilon'$, la seconde $d\omega \pm d\omega'$. Si on les compose en une seule, la rotation résultante que nous représentons par $d\Omega$ aura lieu autour d'un axe P, situé dans le plan rectifiant nt , passant par le point de contact des deux courbes, et partageant l'angle (n, t) de telle sorte que le rapport des cosinus des angles qu'il formera avec la binormale n et la tangente t sera le rapport de $d\varepsilon \pm d\varepsilon'$ à $d\omega \pm d\omega'$, et cette rotation sera donnée par l'équation

$$(2) \quad \overline{d\Omega}^2 = (d\varepsilon \pm d\varepsilon')^2 + (d\omega \pm d\omega')^2.$$

Le lieu des positions successives de l'arc instantané sera donc généralement une surface réglée gauche. Rien ne serait plus aisé que de trouver les équations de cette surface en général.

Pour que la surface soit développable, il faut et il suffit que l'axe instantané coïncide en chaque point de contact des deux courbes avec la droite rectifiante de la courbe C; ce qui entraîne la proportionnalité des angles de première et de deuxième courbure des lignes C et C'. Cette condition revient à dire que *les droites rectifiantes de ces courbes coïncident en chaque point*. Cette condition étant remplie, le roulement des deux courbes tel que nous l'avons défini est ramené au roulement simple d'une surface développable sur une autre surface développable; ces deux surfaces sont alors les surfaces rectifiantes des deux courbes C et C', et elles sont telles, qu'après leur développement sur un plan les arêtes de rebroussement sont transformées en courbes planes égales, et les courbes C et C' en lignes droites ayant des positions identiques par rapport aux transformées des arêtes de rebroussement. Cette condition est évidemment satisfaite lorsque l'une des deux courbes C ou C' est une ligne droite, et que le plan dans lequel on la suppose tracée est assujéti à coïncider en chaque point avec le plan osculateur de l'autre courbe.

IV. *Équations et construction de la tangente.* — On obtient par la différentiation des équations (1), ou par la considération de l'angle instantané, les angles que la tangente à la roulette forme avec les trois directions rectangulaires t, n, τ ; si l'on appelle $d\sigma$ la différentielle de l'arc de la roulette, on a les trois

équations

$$(3) \quad \begin{cases} \cos(t, d\sigma) = \frac{d\varepsilon \pm d\varepsilon'}{d\Omega} \frac{\cos(\nu, r')}{\sin(P, r')}, \\ \cos(n, d\sigma) = -\frac{d\omega \pm d\omega'}{d\Omega} \frac{\cos(\nu, r')}{\sin(P, r')}, \\ \cos(\nu, d\sigma) = \frac{d\omega \pm d\omega'}{d\Omega} \frac{\cos(n, r')}{\sin(P, r')} - \frac{d\varepsilon \pm d\varepsilon'}{d\Omega} \frac{\cos(t, r')}{\sin(P, r')}. \end{cases}$$

Pour construire le plan normal de la roulette, il suffit donc de faire passer un plan par l'axe instantané P et le point décrivant A'.

V. *Rectification de la roulette.* — La différentielle de l'arc de la roulette s'exprime immédiatement sous l'une ou l'autre des deux formes suivantes :

$$(4) \quad \begin{cases} d\sigma^2 = r'^2 \sin^2(P, r') d\Omega, \\ d\sigma^2 = r'^2 [(d\varepsilon \pm d\varepsilon')^2 \sin^2(n, r') + (d\omega \pm d\omega')^2 \sin^2(t, r') \\ \quad - 2(d\varepsilon \pm d\varepsilon')(d\omega \pm d\omega') \cos(n, r') \cos(t, r')]. \end{cases}$$

De ces expressions, on déduit les théorèmes suivants :

« 1° Si l'on fait rouler successivement, d'après le mode indiqué, une courbe C' sur deux courbes C et C₁; et que ces deux courbes soient telles (ce qui est toujours possible) qu'en chaque point de leur contact avec la courbe C' leurs angles de contingence et de flexion soient avec les angles de contingence et de flexion de la courbe C' dans des rapports constants m et m₁, m étant relatif à la courbe C, m₁ à la courbe C₁; les arcs des roulettes engendrées par un point A' invariablement lié avec la courbe C' pendant le roulement de la même portion d'arc de C' sur les courbes C et C₁ seront entre eux dans les rapports de m ± 1 à m₁ ± 1. »

Si la courbe C₁ est une droite et la courbe C, égale à la courbe C', mais symétriquement placée, on aura le théorème suivant :

« 2° Si deux courbes C' et C sont égales, mais symétriquement placées par rapport à une tangente commune, et qu'on fasse rouler successivement la courbe C' sur la courbe C et sur la tangente, d'après le mode indiqué, les arcs des roulettes engendrées par un point A' invariablement lié avec la courbe C' pendant le roulement de la même portion d'arc de C' sur C et sur la tangente, seront dans le rapport de 2 à 1. »

On déduit aussi des expressions (4) les deux théorèmes suivants :

« 3° On fait rouler, d'après le mode indiqué, une portion d'arc de courbe C' sur une courbe C, et ces deux courbes sont telles qu'en chaque point de contact les angles de contingence

et de flexion sont dans une raison constante m , l'arc de roulette engendré par un point A' invariablement lié avec la courbe C' est égal à l'arc de courbe, lieu des extrémités des droites menées du point A' perpendiculairement aux plans rectifiants aux divers points de la même portion de courbe C' supposée fixe : ces droites étant dans le rapport constant $1 \pm m$ avec les distances correspondantes du point A' aux plans rectifiants. »

« 4° On fait rouler une portion d'arc de courbe C' sur une courbe C égale, mais symétriquement placée par rapport à la tangente commune, de telle sorte que leurs plans osculateurs coïncident; l'arc de roulette engendré par un point A' invariablement lié à la courbe C' est égal à l'arc de courbe lieu des extrémités des droites menées du point A' perpendiculairement aux plans rectifiants aux divers points de la même portion de courbe C' , supposée fixe : ces droites étant doubles des distances correspondantes du même point A' aux plans rectifiants. »

Si la courbe C est une droite, la dernière courbe devient le lieu des projections du point A' sur les plans rectifiants, et l'on retrouve : soit le théorème de Steiner sur l'égalité des arcs de roulette et de podaire planes, soit une nouvelle forme du théorème de M. Mannheim sur le roulement des surfaces développables.

VI. *Courbure de la roulette.* — Soient ρ , ρ' les rayons de seconde courbure des courbes C et C' ; R le rayon de courbure de la roulette, et L la distance du point de contact des deux courbures C et C' pendant le roulement à l'intersection de deux plans normaux consécutifs de la roulette; on a la relation suivante, qui nous paraît aussi simple qu'expressive :

$$(5) \quad \left\{ \begin{aligned} & \left(\frac{1}{r'} + \frac{\cos(R, r')}{L} \cos^2(ds, d\sigma) \right. \\ & \left. = \sin^2(P, r') \left[\left(\frac{1}{r} \pm \frac{1}{r'} \right)^2 + \left(\frac{1}{\rho} \pm \frac{1}{\rho'} \right)^2 \right] \right. \end{aligned} \right.$$

Elle ne laisse rien à désirer du côté de la généralité, et l'on y retrouve, sans transformations, les relations analogues des roulettes planes et sphériques, qui sont des cas particuliers de cette équation.

APPAREIL DE DÉMONSTRATION DES PHÉNOMÈNES DU TIR DES PROJECTILES OBLONGS LANCÉS PAR LES CANONS RAYÉS EN HÉLICE, par **Martin de Brettes**. (Suite et fin, voir p. 396.)

III. — Description de l'appareil.

La réalisation de ce problème présentait de grandes dif-

ficultés, qui ont été habilement surmontées par M. Hardy, habile constructeur d'appareils de précision.

L'appareil définitivement adopté, et qui a été construit, se compose essentiellement des parties suivantes :

1° Un long pendule, dont la lentille est composée du projectile oblong et de son système de suspension, analogue à celui du gyroscope de Foucault.

Le projectile peut ainsi prendre dans l'espace une direction quelconque autour de son centre de gravité, mais entre certaines limites dépendant de la construction. On lui donne une rotation très-rapide au moyen d'un petit pignon, qui est monté sur l'extrémité postérieure de l'axe et engrène momentanément avec une roue dentée mise en mouvement avec la main.

La tige du pendule est prolongée au-dessus de l'axe de suspension, et porte un poids qui peut être élevé ou abaissé jusqu'à ce que le centre de gravité du système soit amené sur l'axe de suspension.

Le projectile est ainsi soustrait à l'action de la pesanteur et ne peut prendre qu'un mouvement circulaire, qui est sensiblement rectiligne et horizontal, à cause de la longueur de la tige du pendule et de la faible amplitude de l'angle nécessaire aux expériences.

2° Une buse mobile et son mécanisme destiné à la diriger, de manière que l'air agisse sur la tête du projectile comme la résultante des résistances de l'air, et, par conséquent, tende à coucher le projectile sur le plan d'oscillation.

Cette disposition a été adoptée parce qu'un courant d'air agissant sur tout le projectile aurait en même temps agi sur le système de suspension, et l'action réelle du fluide contre le projectile n'aurait pas été mise en évidence.

3° Un appareil enregistreur du mouvement latéral, ou de dérivation du projectile. Il se compose d'un plateau circulaire tournant et parallèle au plan d'oscillation. Ce plateau porte une feuille de papier recouverte de noir de fumée, sur laquelle un léger style fixé au pendule enregistre la loi des dérivations.

Les angles de la courbe polaire représentent les temps écoulés, et les rayons vecteurs correspondants les espaces parcourus.

4° Un ventilateur quadruple (système de M. Perrigault), qui donne rapidement une pression de 52 centimètres d'eau à sa base et une vitesse d'écoulement d'air égale à 90 mètres.

IV. — *Expériences faites avec l'appareil.*

1° *Démonstration du mouvement relatif du projectile.*

Théorie. — D'après la théorie, l'axe d'un projectile oblong, soumis à une résistance de l'air, qui tend à le coucher sur le plan vertical, perpendiculaire à celui de tir, décrit, dans le

sens de la rotation initiale, un cône dont la base est une spirale.

Si la résistance de l'air agissait en arrière du centre de gravité et tendait ainsi à réduire l'angle du projectile avec l'horizontale située dans le plan de tir, le mouvement relatif de l'axe serait de sens contraire à celui de la rotation initiale, et engendrerait encore un cône à base spirale.

Expérience. — On donne au projectile un mouvement rapide de rotation autour de son axe de figure, on le dirige ensuite de manière que l'axe soit incliné de quelques degrés au-dessus de l'horizon, et situé dans un plan perpendiculaire à celui de l'oscillation du pendule.

On fixe le pendule pour que le centre de gravité du projectile soit immobile, et l'on fait agir sur lui le courant d'air qui est parallèle au plan de tir, et tend à coucher le projectile sur le plan d'oscillation.

On voit alors l'axe du projectile prendre un mouvement relatif autour du centre de gravité, et décrire, autour d'une droite horizontale située dans le plan de tir et passant par ce centre, un cône dont le sens de la génération est celui de la rotation initiale.

La base du cône est une spirale, et la cause de cette variation angulaire est un couple perpendiculaire au plan de l'axe du cône et de sa génératrice.

Si, le projectile étant disposé comme on vient de l'indiquer, le courant d'air était dirigé de manière à éloigner l'axe du cône du plan d'oscillation ou de dérivation, ce qui aurait lieu si la résultante des résistances de l'air passait en arrière du centre de gravité, le mouvement relatif de l'axe du projectile engendrerait un cône à base spirale dans un sens contraire à celui de la rotation initiale.

Observation. — Lorsque l'on tire un gros projectile avec des vitesses assez petites pour que l'œil puisse suivre le mouvement relatif, l'observateur voit le projectile sortir du plan de tir, se diriger vers la droite de ce plan, et la pointe s'abaisser jusqu'à ce que l'axe fasse, au-dessous de l'horizon, un angle un peu plus grand que celui de tir.

Le lieu géométrique de ces positions est un cône dont la base est une spirale qui doit être légèrement ondulée quand le centrage est imparfait, mais ce mouvement ondulatoire est insaisissable.

Le mouvement relatif de l'axe du projectile est ainsi de même sens que la rotation initiale.

Lorsque cette rotation a lieu à gauche, comme pour les projectiles de la marine, le mouvement relatif de l'axe du projectile change de sens et est contraire à celui de la rotation initiale.

2° *Démonstration du mouvement de dérivation latérale.*

Théorie. — D'après la théorie, la dérivation a toujours lieu du côté du plan de tir, où se trouve la première demi-nappe du cône décrit par l'axe du projectile dans son mouvement relatif autour du centre de gravité.

Cette dérivation serait une ligne sinueuse s'écartant de plus en plus du plan de tir, à mesure que le temps augmente; de sorte que la dérivation moyenne serait une courbe tangente au plan de tir à son origine, et tournant sa convexité vers ce plan.

Expérience. — Le projectile étant animé d'un mouvement rapide de rotation et dirigé dans un plan perpendiculaire à celui d'oscillation ou de dérivation, si l'on donne au pendule la faculté de se mouvoir, au plateau enregistreur un mouvement de rotation, au courant d'air, agissant contre le projectile, la direction qu'il avait dans les expériences du mouvement relatif, l'observateur voit :

1° L'axe du projectile prendre, autour du centre de gravité, un mouvement relatif dans le sens indiqué par la théorie;

2° La dérivation latérale se produire du côté du plan de tir, où se trouve la première nappe du cône décrit par l'axe de figure;

3° Cette dérivation s'arrête peu après la génération de cette nappe, puis diminue pendant la génération de la seconde, qui est du côté opposé du plan passant par le centre de gravité et parallèle à celui de tir : la courbe polaire tracée sur le papier couvert de noir de fumée, qui représente la loi de cette dérivation latérale, donne la courbe sinueuse de la théorie, lorsqu'on la rapporte à des axes rectangulaires, et, en définitive, une dérivation moyenne qui est une courbe tangente à l'origine au plan de tir, et tournant ensuite vers lui sa convexité.

Observation. — Lorsque l'on tire de gros projectiles avec des vitesses assez petites pour que l'on puisse suivre leur mouvement relatif, l'observation montre que :

La dérivation a toujours lieu du côté du plan de tir où se trouve la première demi-nappe du cône décrit par l'axe du projectile;

La dérivation est une courbe dont la convexité est tournée vers le plan de tir auquel elle est tangente à l'origine.

On n'a pas fait d'expériences spéciales pour déterminer les ondulations de la dérivation réelle, dont la moyenne représente la dérivation pratique. Ces ondulations doivent du reste être très-petites, car les tables de tir établies d'après la dérivation moyenne suffisent à la pratique du tir.

3° *Cas du tir sous les très-grands angles.*

Théorie. — La théorie montre que dans le tir sous de très-grands angles, 80 degrés par exemple, le mouvement relatif

de l'axe du projectile et par suite la dérivation ont lieu du côté du plan de tir opposé à celui où ces mouvements auraient lieu dans le tir sous les petits angles.

Ce changement de sens provient de ce que, dans le cas du tir sous les très-grands angles, la plus grande vitesse est verticale, l'axe du cône relatif est aussi vertical, et l'axe du projectile dans une direction symétrique à celle qu'il aurait dans le tir sous les petits angles.

Expérience. — Si l'on incline sous l'angle de 80 degrés le projectile animé d'une grande rotation initiale, si l'on met son axe dans un plan perpendiculaire à celui d'oscillation, et si l'on dirige sur lui un courant d'air vertical qui tende à le coucher sur le plan horizontal, l'observateur voit :

L'axe du projectile décrire un cône autour de l'axe vertical, de manière que la première demi-nappe est située du côté du plan de tir, opposé au sens de la rotation initiale.

Observation. — On a tiré à Versailles sous l'angle de 80 degrés quelques projectiles, qui ont tous dérivé très-fortement à gauche de l'observateur placé en arrière de la batterie, quoiqu'ils fussent animés d'une rotation dextrorsum qui les eût fait dériver à droite dans le tir, sous les petits angles.

Ce résultat a paru anormal, mais il ne l'est pas. La théorie explique la cause de ce changement de sens relatif, qui n'est qu'apparent. Car, dans ce cas, si l'observateur, l'axe du projectile et celui du cône relatif avaient les mêmes positions relatives que dans le tir sous les petits angles, le mouvement conique de l'axe de figure et la dérivation auraient lieu vers la droite de l'observateur, comme dans le tir sous les petits angles.

LES CHEMINS DE FER DE MONTAGNE.

La construction des chemins de fer en pays de montagne est depuis longtemps l'objet des plus sérieuses préoccupations.

A l'origine des voies ferrées, alors que les pentes supérieures à quelques millimètres semblaient un obstacle infranchissable à la locomotive, on fut, dans plusieurs circonstances, obligé, faute de mieux, de recourir à la solution simple des plans inclinés; les accidents nombreux qu'engendra ce mode de traction obligèrent bien vite à y renoncer, et c'est à peine s'il reste encore, dans quelques régions très-accidentées, des exemples de plans inclinés appliqués à des lignes ferrées de second ordre.

La propulsion atmosphérique au moyen du vide, inaugurée en 1843 sur le chemin de fer de Kingstown à Dalkey (Angleterre), puis sur le chemin de fer de Paris à Saint-Germain, n'eut pas non plus un succès de longue durée.....

Le système pneumatique reparait aujourd'hui, mais sous une autre forme. Il ne s'agit plus d'aspirer par une machine fixe la colonne d'air qui remplit le tube propulseur en avant du piston moteur; on veut au contraire refouler, à l'arrière de ce piston, de l'air comprimé.

C'est le principe que M. Edwin Clarke proposa en 1854 pour établir un système de poste ou télégraphe atmosphérique. Londres et Paris ont aujourd'hui des trains de dépêches qu'une machine souffle d'un poste à un autre poste de la ligne souterraine.

C'est ce système qui fut, en 1864, essayé à grande échelle dans le fameux *tunnel pneumatique* du palais de cristal de Sydenham. Un tube de 3 mètres de diamètre, de 550 mètres de longueur, construit en briques de 0^m,35 d'épaisseur, donnait passage à un train refoulé par l'air comprimé agissant sur un piston de même section que le tunnel; une pression motrice de $\frac{1}{10}$ à $\frac{1}{16}$ d'atmosphère donnée par un ventilateur Rammel suffisait pour franchir une pente de 0^m,07 par mètre.

M. Berrens, ingénieur en chef de la voie aux chemins de fer lombards, recommandait, dès 1861, l'emploi de l'air comprimé dans les tunnels métalliques pour la traversée des montagnes.

M. Daigremont, directeur des travaux et de l'entretien des chemins de fer de la haute Italie, proposait, en 1865, d'adopter ce mode, en donnant au tunnel un profil de 4^m,60 de diamètre, dans lequel le matériel ordinaire des chemins de fer pourrait circuler sans difficulté; une compression ou une raréfaction de $\frac{1}{10}$ d'atmosphère fournirait ainsi un effort de traction de 17000 kilogrammes, suffisant pour remorquer 200 tonnes sur une rampe de 0^m,08.

Enfin, en 1866, M. Bergeron, de concert avec M. Thouvenot, entrepreneur de traction de la ligne d'Italie, fort de l'appui moral qu'il rencontra avec MM. Talbot et Molard, directeur et sous-directeur de la Compagnie de Lyon, demanda, à titre d'essai, la concession d'un chemin de fer pneumatique entre la ville de Lausanne et la gare, avec prolongement éventuel vers Ouchy.

C'est ce projet, que des circonstances étrangères ne permirent pas de mettre à exécution, qui vient d'être repris par M. Gonin, ingénieur cantonal des Ponts et Chaussées, à Lausanne, et sur lequel il publie une Notice assez complète pour donner une idée des dispositions qu'il entend adopter.

La ville de Lausanne est située sur des hauteurs qui dominent d'environ 125 mètres le niveau du lac Léman. La gare actuelle, dans laquelle viennent converger les chemins de fer qui relient Lausanne avec Neuchâtel et Bâle, avec Paris, avec Lyon; avec l'Allemagne par Berne, et avec l'Italie par le Sim-

plon, est placée à un niveau intermédiaire, à environ 78 mètres au-dessus du lac.

Les communications de la ville avec la gare, qui n'est guère éloigné que de 500 mètres, celles de la ville avec le port d'Ouchy, une des escales importantes de la navigation sur le lac, qui n'est éloignée de Lausanne que de 1500 mètres, sont rendues très-difficiles par les pentes considérables que doivent gravir les voitures.

Le but du chemin de fer pneumatique est de réunir la ville de Lausanne à la gare qui porte son nom et au port d'Ouchy. Le tracé a un développement de 1568^m,55, sur lequel est rachetée une différence de niveaux totale de 119 mètres, ce qui ne donne qu'une pente moyenne de 0^m,076. Mais cette pente est loin d'être uniformément répartie; certains points de passages obligés, par exemple la traversée en-dessous du chemin de fer, ont créé d'assez grandes irrégularités: entre le port d'Ouchy et la gare actuelle, la pente varie entre 0^m,005 et 0^m,128 par mètre; entre la gare et la ville, elle atteint, sur une longueur de 200 mètres, 0^m,1465 par mètre, avec une courbe de 80 mètres de rayon.

Le projet de M. Gonin comporte une voie unique formée de deux rails de 20 kilogrammes le mètre, écartés de 1^m,25 d'axe en axe; les trains doivent être multipliés et ne pas peser chacun plus de 30 tonnes. (Extrait des *Annales industrielles*.)

LETTRE DE M. H. TARRY, SUR L'OBSERVATION DES ÉTOILES FILANTES.

Dans le *Bulletin* du 27 mars, vous faites appel aux membres de l'Association, pour des observations d'*étoiles filantes*, qui seraient faites *en des jours et à des heures déterminés*. Je m'empresse de vous envoyer mon adhésion, ne doutant plus qu'un grand nombre de personnes ne répondent à votre appel et ne vous mettent à même d'organiser promptement en France un réseau permanent d'observations pour les météores lumineux.

Si, pour les observations de *bolides*, votre attente a été déçue, comme vous le regrettez, cela tient bien moins, soyez-en convaincu, au manque de zèle qu'à la grande difficulté d'observer des phénomènes qui se produisent très-rarement. L'observateur le plus dévoué pourra passer des nuits entières à observer le ciel pendant plusieurs mois, sans en voir un seul; il y a vraiment de quoi se décourager. Pour les étoiles filantes, c'est tout différent; il n'y a pas de nuit où, par un temps clair, si on regarde vers le zénith, on n'en puisse observer au moins 4 ou 5 par heure, et la certitude d'arriver à un résultat utile est le meilleur stimulant.

La question est bien posée maintenant, et elle répond incon-

testablement à un véritable besoin scientifique, car, chez nos voisins, elle a reçu la réponse la plus satisfaisante. Sans parler de ce qui se fait depuis longtemps en Allemagne, en Belgique, aux États-Unis, je me bornerai à rappeler qu'il existe depuis plusieurs années, en Angleterre, un *Committee of Luminous Meteors* qui provoque, centralise et publie chaque année les observations de ce genre, dans un Rapport lu à l'assemblée générale de l'Association Britannique pour l'avancement des sciences, sur le modèle de laquelle vous avez créé notre Association Scientifique.

En Italie, M. Schiaparelli, directeur de l'observatoire de Milan, a fait un pareil appel au public, dans les *Effemeridi astronomiche di Milano*, pour l'année 1868, qui correspondent à notre *Connaissance des Temps*, et en trente mois, il a déjà obtenu près de sept mille observations, insérées dans les *Effemeridi* des années 1868, 1869 et 1870, et presque toutes dues à M. Zezioli.

Tout dernièrement, M. Denza, directeur de l'observatoire de Moncalieri, près Turin, a renouvelé un appel aux observateurs de bonne volonté, pour la création d'un réseau permanent de stations en Italie, et bien que sa brochure-circulaire ne soit que du 10 mars 1870, 12 stations sont déjà établies à Milan, Bergame, Padoue, Moncalieri, Alexandrie, Volpегlino, Gènes, Plaisance, Urbino, Prouse, Naples et Palerme. On doit y observer les étoiles filantes en même temps, à des heures convenues, pendant cinq ou six jours par mois, du 1^{er} avril 1870 au 1^{er} avril 1871. C'est aujourd'hui même que cette Association a commencé à fonctionner.

Vous pouvez d'autant plus compter sur l'empressement des membres de l'Association Scientifique à répondre à votre nouvel appel, que vous avez pu voir au mois de novembre dernier, avec quel dévouement des observateurs zélés ont surgi de tous côtés. Cet élan ne saurait être passager.

Pour constituer une forte organisation, il faudrait trois choses :

1^o Des observateurs. Pour en trouver, il n'y a qu'à le vouloir et à rédiger une instruction pratique, afin que tout le monde observe de la même manière. Il n'est besoin ni d'instruments, ni d'installations spéciales ; une carte céleste a déjà été distribuée, il suffirait de la compléter par le tracé des lignes d'ascension droite et de déclinaison, et de donner un modèle analogue à celui dont on se sert presque partout maintenant pour la transmission uniforme des résultats.

2^o Des comités régionaux. Ils seraient chargés de recruter et diriger les observateurs dans leur circonscription, établiraient l'entente locale, feraient de la propagande, soit par des conférences, soit par des avis insérés dans les feuilles périodiques ; centraliseraient les feuilles mensuelles d'observations, les

transmettraient au président de l'Association et distribueraient les récompenses qui pourraient être mises à leur disposition. La constitution déjà existante de Comités météorologiques correspondant avec l'Association Scientifique rend cette organisation facile.

3° Un Comité central des météores lumineux. Il serait chargé de donner l'impulsion en dirigeant tous les efforts dans le même sens, d'organiser, lors du passage des essaims les plus remarquables, les observations *simultanées* faites avec précision, de centraliser et discuter les résultats reçus, de répartir le travail aux calculateurs, pour la détermination des trajectoires parcourues par les météores; enfin de publier les observations par livraisons adressées aux observateurs, et de faire traduire les travaux analogues publiés à l'étranger, car il s'agit d'une science nouvelle qui n'a pas encore pris place dans les livres élémentaires, et qui est d'une richesse et d'une complication merveilleuses.

RECHERCHES SUR LE PHOSPHORE NOIR, par M. Blondlot.

En 1866, j'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie une certaine quantité de phosphore noir obtenu par la méthode de Thenard, légèrement modifiée. A cette époque, je croyais, avec ce célèbre chimiste, que tout phosphore convenablement purifié par des distillations successives pouvait éprouver cette modification dite *allotropique*. Depuis, j'ai dû changer d'avis; car, après avoir épuisé la provision de phosphore qui avait servi à mes précédentes expériences, c'est en vain que j'ai essayé d'obtenir le même résultat avec du phosphore nouveau. D'où je conclus qu'il fallait chercher ailleurs la solution de la question. Après bien des tentatives infructueuses, j'ai fini par découvrir qu'il suffisait de distiller ou même de chauffer sous l'eau, à 100 degrés environ, pendant quelques heures, du phosphore quelconque avec une trace de mercure pour obtenir le produit en question.

Quelle que soit la manière dont il a été préparé, le phosphore noir n'est pas homogène, et doit sa coloration à une multitude de points noirs répartis plus ou moins régulièrement dans la masse. Vient-on à le fondre, ces points disparaissent, et le phosphore est blanc, pour redevenir noir par le refroidissement, pourvu qu'au moment où il se solidifie ce *pigmentum* se trouve convenablement réparti: ce qui a lieu tantôt par un refroidissement subit, et tantôt, au contraire, par un refroidissement lent. Il est du reste facile d'isoler cette matière colorante en traitant le phosphore noir par le sulfure de carbone. Si l'on filtre, il ne passe que du phosphore normal, qu'on peut séparer de son dissolvant par la distillation,

en recevant le produit dans l'eau chaude. Quant au pigmentum resté sur le filtre, sa proportion est toujours extrêmement faible, et, chose remarquable, ne paraît pas augmenter, quelles que soient la durée du contact avec le mercure et la proportion de ce dernier. Pour découvrir s'il renfermait du mercure, je l'ai dissous dans l'acide azotique, et la solution étendue a été essayée sur une lame de cuivre. Or, chaque fois que le phosphore noir avait été obtenu par un simple courant à chaud avec du mercure, ou par une seule distillation en présence de ce métal, le pigmentum recélait une trace de mercure, tandis qu'après un certain nombre de distillations, il disparaît complètement, sans que le phosphore cessât de devenir noir par le refroidissement. C'est aussi ce qui a lieu avec le phosphore noir que j'avais obtenu autrefois, par de simples distillations. Du reste, ce pigmentum, qui, sous certains rapports, semble se rapprocher du phosphore amorphe, en diffère essentiellement sur un point : c'est qu'il est plus volatil que le phosphore normal lui-même ; car, si l'on vient à distiller du phosphore noir en fractionnant les produits, celui qui passe d'abord est généralement le plus noir, tandis que les dernières gouttes sont généralement blanches. Ces faits permettent, ce me semble, d'expliquer la génération du phosphore noir de Thenard, qui n'a jamais été obtenu, paraît-il, que dans des circonstances fortuites. En effet, on admettra facilement que du phosphore accidentellement en contact avec du mercure en ait retenu quelques traces. Or, que ce phosphore soit ensuite distillé un certain nombre de fois, comme à chaque opération une certaine quantité de phosphore normal disparaît à l'état soit d'hydrogène phosphoré, soit de phosphore amorphe, il arrive un moment où le pigmentum, moins altérable, paraît-il, se trouve dans la proportion requise pour produire le phosphore noir.

En définitive, quelle est la nature de ce pigmentum qui joue ici le principal rôle ? Comme le phosphore noir n'en recèle qu'une trace, je n'ai pu jusqu'ici en faire une étude approfondie. Toutefois, il semble résulter des faits précédents, qu'il peut être considéré comme une simple modification allotropique, et, puisqu'il ne renferme pas nécessairement de mercure, on doit en conclure que, si ce métal est indispensable à sa production, il ne paraît agir que par une sorte d'influence catalytique. Il est d'ailleurs un phénomène assez étrange qui semblerait venir à l'appui de cette supposition : c'est que si, après avoir ajouté un globule de mercure à du phosphore fondu sous l'eau, on l'agite avec précaution, il s'en élève une sorte de mousse, de laquelle ne s'échappe aucun gaz. Aucune autre substance, que je sache, ne produit cet effet singulier.

TOME VII. — TABLE ALPHABÉTIQUE PAR NOMS D'AUTEURS.

A**MM.**

Abria, p. 5.
 Akerkam, p. 10.
 Angström, p. 121.
 Aoust, p. 292, 348, 371, 419.
 Arcimis, p. 178, 273.
 Arrondeau, p. 371.
 Aubert, p. 209.
 Aveledo, p. 127.

B

Bach, p. 51.
 Barral, p. 130.
 Baudart, p. 161, 196.
 Baudrimont, p. 6, 311.
 Bazin, p. 7, 372, 418.
 Beaude, p. 161.
 Becquerel, p. 229.
 Bellucci, p. 337, 385.
 Benoist, p. 6, 22.
 Benoît, p. 136.
 Bergsma, p. 18.
 Bert, p. 165.
 Bertelé, p. 372.
 Bertrand, p. 165.
 Bertsch, p. 401.
 Besson, p. 20.
 Bianchi, p. 262.
 Bickard, p. 270.
 Blanchard, p. 279.
 Blondelot, p. 431.
 Boë (de), p. 196.
 Boëttger, p. 111, 112.
 Boillot, p. 126.
 Boisgiraud, p. 293.
 Bonnafont, p. 376.
 Borrel, p. 359.
 Bouchard, p. 162.
 Bouley, p. 389, 407.
 Bourlot, p. 53, 260.
 Bouvet, p. 250, 347.
 Bouville (de), p. 5.
 Brajeux, p. 50.
 Breton, p. 59.
 Breton (de Champ), p. 292.
 Brière, p. 59.
 Brocart, p. 59.
 Bronsvick, p. 56.
 Brunet, p. 59.
 Bruhns, p. 161, 169.
 Burger, p. 197, 365.
 Buys-Ballot, p. 250.

C

Cacciatore, p. 226.
 Capelle, p. 293.
 Carlier, p. 347.

T. VII.

MM.

Cavaillé-Coll, p. 177, 209.
 Cave, p. 306.
 Chambrelent, p. 69.
 Champion, p. 105.
 Charault, p. 246.
 Charpentier, p. 290.
 Charrel, p. 343.
 Chautard, p. 161, 182, 220, 325.
 Chavanne, p. 249.
 Cheminel, p. 59.
 Cheux, p. 346, 386.
 Chevrier, p. 252, 380, 406.
 Cirou, p. 50.
 Ckiandi, p. 8.
 Comte, p. 35, 69.
 Cortès, p. 6.
 Coumbary, p. 66, 193, 275, 290.
 Courbebaisse, p. 59.
 Cousin, p. 414.
 Cousin-Marquet, 365.

D

Daguin, p. 96.
 Damoiseau, p. 279.
 Daubrée, p. 114.
 Decroix, p. 109.
 Dehérain, p. 116.
 Delègue, p. 264.
 Delehay, p. 150, 215, 394.
 Demoget, p. 341, 364, 380, 405.
 Denza, p. 226, 348, 366.
 Desgeorges, p. 59.
 Desmoulins, p. 419.
 Diamilla-Muller, p. 276, 305, 370, 419.
 Didelot, p. 255.
 Dieulaufait, p. 37.
 Donné, p. 37.
 Dorna, p. 276, 404.
 Doyère, p. 277, 347.
 Dubos, p. 162.
 Duchanoy, p. 262, 414.
 Ducrocq, p. 228, 248.
 Dufay, p. 354.
 Dumas, p. 59.
 Duméry, p. 97.
 Dupré (A.), p. 26.
 Duval, p. 149.

E

Élie de Beaumont, p. 88.
 Érasme, p. 59.
 Esmennot, p. 162.
 Estocquois (d'), p. 309.

F

Faucheux, p. 203, 271.

MM.

Favre, p. 38.
 Faye, p. 88.
 Feil, p. 112.
 Ferrier, p. 65.
 Fèvre, p. 59.
 Fines, p. 59, 419.
 Flon, p. 59.
 Foë, p. 59.
 Fortier-Garnier, p. 59, 228, 248, 414.
 Fournet, p. 69.
 Frixon, p. 59.
 Frot, p. 169.

G

Calimard, p. 385.
 Gand, p. 59.
 Gasparis (de), p. 132.
 Gaudin, p. 123.
 Gaudré, p. 249, 250.
 Gault, p. 59.
 Gazan, p. 37.
 Cérardin, p. 57.
 Geslin, p. 34, 228, 246.
 Gillet, p. 129.
 Girard, p. 282.
 Girard (Ch.), p. 300.
 Gonin, p. 428.
 Gorceix, p. 186.
 Goubaux, p. 109.
 Goulhier, p. 306, 342, 361, 404.
 Goussard de Magolles, p. 414.
 Gouville, p. 59.
 Govi, p. 142.
 Goy (de), p. 59.
 Grad, p. 26, 297, 319.
 Graham, p. 68.
 Grainville (de), p. 7.
 Guerreau, p. 228, 247.
 Guillemin, p. 12.
 Guiot, p. 225.

H

Hamant, p. 59, 248, 310, 373.
 Helguyot, p. 59.
 Helland, p. 59.
 Hément, p. 91, 355, 389.
 Hildebrandsson, p. 113, 161, 189.
 Hind, p. 147, 306.
 Houzeau, p. 138, 237.
 Huette, p. 288, 290.
 Huggins, p. 99.
 Huxley (H.), p. 205.

I

Itier, p. 38.

J

Jollois, p. 148.
 Joly, p. 5, 83.
 José Dias, p. 239.
 Jouglet, p. 115.

K

Kœnig, p. 374.
 Krueger, p. 50.

L

MM.

Labordette (de), p. 250, 279.
 Lacolonge (de), p. 6.
 Lagout, p. 197, 228, 249, 251, 292.
 Lallemand, p. 38, 353.
 Lamazière, p. 7, 119.
 Lanoy, p. 197, 365.
 Lapierre, p. 10.
 Laporte, p. 211.
 Larminat, p. 162.
 La Saussaye (de), p. 37, 38.
 Latil, p. 64, 178, 210.
 Lau-Lusignan, p. 50.
 Laussedat, p. 236.
 Lavergne (de), p. 6.
 Lebreton, p. 255, 258, 272, 292, 366.
 Lecomte, p. 59.
 Lefort, p. 59.
 Lemennicier, p. 10, 34.
 Lemosy, p. 385.
 Lempereur, p. 59.
 Lenormand, p. 15, 87, 91.
 Lepingard, p. 34, 228, 249, 262, 277.
 Le Roy, p. 36.
 Lespialt, p. 5, 6, 206, 405.
 Lestelle, p. 49.
 Letourneur, p. 388.
 Le Verrier, p. 279.
 Lezioli, p. 349.
 Lhôte, p. 264.
 Liebreich, p. 296.
 Linder, p. 6, 77.
 Lissajoux, p. 401.
 Livingstone, p. 180, 210.
 Loir, p. 406.
 Lortet, p. 39.
 Luther, p. 148.

M

Maclear, p. 180.
 Maggi, p. 350, 352.
 Magnien, p. 385.
 Marée, p. 131.
 Marquès di Braga, p. 278.
 Martin, p. 249, 417.
 Martin de Brettes, p. 396, 423.
 Maurin, p. 286.
 Masure, p. 395.
 Menje (de), p. 59.
 Meunier, p. 70.
 Meurin, p. 76, 250, 306.
 Meyer, p. 126.
 Mignot, p. 355.
 Milne Edwards, p. 87, 279, 354, 401.
 Milne Edwards (A.), p. 280.
 Mohn, p. 8, 150, 333, 338.
 Moindron, p. 414.
 Moller, p. 338.
 Montani, p. 36.
 Morellet, p. 346.
 Morin, p. 81.
 Morren, p. 8, 38, 339, 411.
 Morton, p. 25.
 Mühry, p. 297, 319.
 Muller (l'abbé), p. 31, 279, 348.

N

MM.

Nansouty, p. 49.
Naudin, p. 9.
Nouël, p. 155.

O

Oudemans, p. 161, 184.

P

Parnisetti, p. 349.
Parville (de), p. 307.
Pasteur, p. 251.
Paysant, p. 34.
Peignier, p. 373, 386.
Peirce, p. 225.
Perez, p. 5.
Perrier, p. 194.
Perrodin, p. 59.
Peslin, p. 49, 95.
Philippe, p. 249.
Piau-Léonard, p. 306.
Pierre, p. 164.
Planchon, p. 137.
Plateau, p. 414.
Ploix, p. 401.
Poulain (J.), p. 300.
Poulain, p. 403.
Praibanné (de), p. 17.
Préterre, p. 99.
Prillieux, p. 103.
Prudhomme, p. 372.
Prunières, p. 59.
Puchot, p. 7, 164.
Put (van), p. 184.

Q

Quénault, p. 276, 347.
Quetelet, p. 368.

R

Rambosson, p. 152.
Raulin, p. 127, 307.
Rayet, p. 52.
Rey de Morande, p. 162, 212, 259,
293, 307, 359, 388.
Riche, p. 105.
Richon, p. 377.
Robert, p. 196.
Rocard, p. 59.
Romieu, p. 37, 249.
Rouyer, p. 387.

S

Sacchetti, p. 350.
Sagnier, p. 124.
Saïd-Effendi, p. 191.
Saillard, p. 292, 386.
Saint-Clair, p. 10.
Saint-Edme, p. 201, 284.

MM.

Saint-Loup, p. 405.
Sales, p. 37.
Salles, p. 181.
Sanson (A.), p. 119, 401.
Sartiaux, p. 10.
Sausseret, p. 277, 348.
Schmarda, p. 336.
Sclafer, p. 199, 386.
Scoutetten, p. 56.
Sedillot, p. 380.
Seguin, p. 268.
Seguy, p. 50.
Senior, p. 59.
Sevoz, p. 7.
Simon, p. 354.
Soleil, p. 142.
Sorel, p. 50.
Souberbielle, p. 249.
Stephan, p. 37, 38, 65, 405.

T

Tarbé, p. 59, 276, 290.
Tarry, p. 44, 71, 213, 225, 302, 311,
429.
Tastes (de), p. 59, 250, 418.
Terby, p. 246, 338.
Terquem, p. 252.
Teulon, p. 59.
Thermier, p. 109.
Thiriat, p. 140, 308, 345, 372.
Tissot, p. 10, 11.
Toppan, p. 135.
Touchimbert (de), p. 59, 119, 292,
373.
Trainson, p. 414.
Travers, p. 34.
Tremeschini, p. 38, 245, 228, 263.
Tresca, p. 212.

V

Vérard de Sainte-Anne, p. 258.
Verdier, p. 227, 405.
Vésian, p. 257.
Vieille, p. 37, 402.
Viguier, p. 45.
Vinot, p. 165, 181.
Vinson, p. 82.
Volante (le P.), p. 349.
Volpicelli, p. 198.
Vuillemin, p. 278.

W

Wild, p. 413.
Winnecke, p. 369, 402.
Wolf, p. 37, 38.
Wurtz, p. 284.

Z

Zeller, p. 69.
Zurcher, p. 7, 65, 308.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE SEPTIÈME VOLUME .

BULLETIN, N° 153 A 178.

AGRICULTURE, ALIMENTATION.

- Maladie de la vigne, p. 5, 6, 9, 22, 24, 137.
 Les vers blancs, p. 36.
 Vins : conservation, p. 56.
 Chenilles : destruction, p. 56.
 Le lait : conservation, p. 68.
 La viande : de cheval, p. 107; conservation, p. 163.
 Concours : Animaux de boucherie, p. 131. — Fromages, p. 150.
 Les petits oiseaux destructeurs d'insectes, p. 199.
 Destruction du puceron lanigère, p. 136.
 Influence nuisible de l'*epicea* sur les cultures, p. 140.
 La pépie des poules, p. 166.
 Sériciculture, p. 182, 210, 251.
 Culture de l'asperge, p. 270.
 Pisciculture, p. 336.
 Terrains agricoles de la Sologne, p. 395.
 Coloration du beurre et du fromage, p. 400.
 Maturation hâtive des céréales en Dauphiné, p. 404.

ASSOCIATION SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

- Sessions à Bordeaux, p. 5.
 Réunions à Metz, p. 252, 306, 361, 377.
 Sessions à Marseille, p. 7, 37.
 A Paris : Séance d'orgue, p. 177. — Séances générales, p. 353, 369, 387, 401.
 Situation financière et travaux de la Société, p. 241.
 Médailles, encouragements, p. 10, 209, 257, 289, 290, 306, 338, 387.
 Administration, p. 145, 177, 257, 273, 289, 406.
 Bulletin, p. 4, 177, 289, 290.
 Insertions servant de reçu, p. 160, 304, 384.

ASTRONOMIE.

- Observatoire à Bordeaux, p. 7.
 Comètes : orbites et observations, p. 51, 338, 370, 402.
 Petites planètes : 99^e, p. 132; Alcène, p. 148.
 Éclipses de soleil : Photographies, p. 25. — Totale en décembre 1870, p. 147, 226, 273. — Carte Hind, p. 178, 306. — Application de la méthode graphique à la prédiction, p. 236.
 Vénus, passage en 1874, p. 147.
 Lune : Grandeur apparente, p. 45. — Rayonnement calorifique, p. 198.
 Chaleur des étoiles, p. 99.
 Lumière zodiacale, p. 148.
 Étoiles filantes de novembre, p. 6, 18, 44, 184, 225, 276, 353, 369, 385, 405, 419.
 Étoiles filantes d'août, p. 71, 386.
 Étoiles filantes : Observations, p. 58, 203, 255, 271, 277, 308, 338, 366, 429.
 Bolides, p. 10, 59, 161, 193, 195, 206, 247, 255, 275, 277, 278, 347, 348, 354, 355, 366, 371, 372, 386, 404. — Stratigraphie des bolides, p. 70.

BALISTIQUE.

- Projectiles : lois de leurs mouvements, nature, forme; bouches à feu, p. 361.
 Appareil de démonstration du tir des projectiles oblongs, p. 396, 423.

BOTANIQUE.

- Le quinquina, p. 81.
- Coloration des feuilles, p. 103.
- Végétaux herbacés : métamorphoses, p. 116.
- Caractères distinctifs du pissenlit et de la jusquiame, p. 131.
- Sur quelques plantes du Loiret, p. 155.
- Influence de la lumière verte sur la sensitive, p. 165.
- Question mise au concours par la Société danoise, p. 370.

CHIMIE.

- Liqueur de la Grande-Chartreuse, p. 22.
- L'indium : extraction et préparation, p. 126.
- Acide sulfhydrique : synthèse, p. 126.
- Sur l'origine du gaz azote dans l'oxygène supposé pur, p. 138.
- Des divers alcools, p. 164.
- L'acide isotolmique, p. 284.
- Dosage du bromure de potassium mêlé de chlorure, p. 311.
- Acide sulfureux liquide, p. 411.
- Le phosphore noir, p. 431.

GÉOGRAPHIE.

- Expédition du Dr Livingstone, p. 180.
- Latitude de la cathédrale d'Anvers, p. 196.

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE.

- Envahissements et retraits de la mer, p. 264, 276.
- Tremblements de terre, p. 17, 33, 49, 64, 65, 66, 67, 179, 226, 388.
- Volcans, p. 18, 186, 388.
- Les diamants, p. 67, 151.
- Pierres précieuses artificielles, p. 112, 123.
- Blocs erratiques et dépôts diluviens en Russie, p. 114.
- Terrain de Melun, p. 129.
- Statues de l'île de Paques, p. 163.
- Dragages au fond des mers, p. 255.
- Formation de l'isthme de Suez, p. 308.
- Combustibilité du diamant, p. 339.

GÉOMÉTRIE.

- Sur les roulettes en général, p. 292, 419.
- Sur les lignes de plus grande pente à déclivité minimum ou maximum, p. 292.
- Écoulement des fluides par des orifices circulaires, p. 309.

HISTOIRE DES SCIENCES.

- Faux autographes *Pascal-Newton-Galilée* : conclusion, p. 145.
- Observations anciennes recueillies dans les manuscrits, p. 346.
- Études sur la vie et les travaux de Sylvabelle, astronome marseillais, p. 371.
- Question sur l'histoire de l'Astronomie mise au concours, p. 287.

INDUSTRIE, COMMERCE, INSTRUMENTS POUR LES SCIENCES.

- Tam-tams, p. 105.
- Argenture de la fonte, p. 112.
- Glaces et miroirs platinisés, p. 115.
- Moyens de rendre imperméables les papiers et les tissus, p. 135.
- La nickélisation du fer, p. 201.
- Fabrication des boutons, p. 210.
- La photoglyptie, p. 213.
- Transports par des cordages en fil de fer, p. 215.
- Nouvelle lumière artificielle, p. 284.

INDUSTRIE, COMMERCE, INSTRUMENTS POUR LES SCIENCES (suite).

- Sur le traitement de la fonte en fusion, p. 300.
- Traverses en bois pour les voies ferrées, p. 310.
- Remise à neuf du velours, p. 336.
- Création d'une pièce d'or de 25 francs, p. 197.
- Exposition de Naples, p. 198.
- Micromètre pour la mesure des grossissements, p. 142.
- Machine à ammoniacque, p. 169.
- Cadran équatorial Lagout, p. 197, 292.
- Baromètre thermoscopique, p. 225.
- Baromètre Verdier, p. 227.
- Baromètre Vésian, p. 257.
- Horloge stellaire Tremeschini, p. 263.
- Nouvel appareil électro-magnétique, p. 341.
- Machine de Wild simplifiée, p. 380.

INSTRUCTION PUBLIQUE.

- École Polytechnique, p. 63.
- Université de Heidelberg, p. 92.
- Enseignement technique, p. 198.

MÉCANIQUE.

- La balayeuse, p. 33.
- Action du béliet hydraulique, p. 364.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

- Diplômes délivrés en 1868, p. 58.
- Sur la fin malheureuse des enfants de Louis XIV, p. 187.
- Le speculum laryngien, p. 279.
- Le ténia, p. 286.
- La strychnine antidote du chloral, p. 296.
- Maladies des oreilles : nouvel appareil insufflateur, p. 376.
- Sur la mortalité des nouveau-nés, p. 377.
- Électrothermie : suppression de la douleur, p. 380.
- Médecine mentale : prix Guislain, p. 387.
- Sur la force vitale, p. 389.
- Transmission de la rage, p. 389, 407.

PHYSIOLOGIE.

- Fatigues produites par l'ascension des montagnes, p. 39.
- Structure des dents, p. 99.
- Action de l'acide prussique, p. 109.
- Des forces physico-chimiques dans les tissus de l'homme, p. 229.

PHYSIQUE.

- Occlusion des gaz, p. 5.
- Tubes de Geissler, p. 50.
- Machines électriques, p. 111.
- Spectre de l'aurore boréale, p. 121.
- Conductibilité électrique des liquides, p. 191.
- Pile à trois liquides, p. 211.
- Images accidentelles des objets blancs, p. 268.
- Les cristaux doubles de la neige, p. 282.
- Poids de 1 décimètre cube d'eau distillée, p. 413.

PHYSIQUE DU GLOBE.

- Climatologie. Observations : Albert (Somme), p. 68; Angers, p. 346, 366; Ancey, p. 68, 259, 293, 307; Barcelonnette, p. 37; Bar-sur-Seine, p. 292, 386; Bourg, p. 207, 208; Colmar, p. 344; Combes-la-ville (Seine-et-Marne),

PHYSIQUE DU GLOBE (suite).

- p. 403; Goersdorff, p. 31; Ichtratzheim, p. 31, 279, 348; Latuque, près Mézin, p. 211; La Voivre (Haute-Saône), p. 414; Le Mans, p. 417; Meaux, p. 197, 365; Moncel-sur-Seille (Meurthe), p. 386; Nancy, p. 182; Nantes, p. 288; Poitiers, p. 373; Remiremont, p. 308; Saint-Brieuc, p. 131; Saint-Servan, p. 348; Strasbourg, p. 20; Toulouse, p. 96; Tours, p. 365; Norvège, p. 8, 333; Saxe, p. 169; Venezuela, p. 127; vallée de Chamonix, p. 212; îles du cap Vert, p. 239.
- Variations de climat, p. 53, 260, 343.
- Organisation du service météorologique par régions, p. 345.
- Tempêtes, mouvements généraux de l'atmosphère, p. 66, 95.
- Orages, p. 10, 22, 37, 59, 69, 220, 325.
- Coups de foudre, p. 7, 325.
- Aurores boréales, p. 17, 34, 50, 119, 194, 228, 245, 279, 290.
- Magnétisme, p. 6, 77, 276, 305, 342.
- Grands froids, p. 129, 130.
- Sur la périodicité des grands hivers, p. 252.
- Sur la théorie de la circulation océanique, p. 279, 319.
- Travaux sur l'ozone, p. 237, 372, 385.
- Arc-en-ciel, p. 148; — Halo solaire, p. 259.
- Feu Saint-Elme, p. 195.
- Phénomène d'offuscation du Soleil, p. 373.
- Le mirage en mer, p. 374.
- Relation entre les variations barométriques et thermométriques, p. 189.
- Rivières, p. 35.
- Pluies rouges ou pluies de sable, p. 163; du Sahara, p. 302, 311.
- Sur la grande sécheresse, p. 417, 418.

PLUVIOMÉTRIE.

- Nouveaux udomètres; nouvelles stations, p. 38, 51, 76, 209, 227, 250, 262, 276, 290, 306, 337, 372, 401, 402.

PUBLICATIONS.

- Le ciel, p. 12.
- Le Journal du ciel, p. 180.
- Revue d'hydrologie médicale, p. 196.
- Traité de Botanique agricole, p. 306.
- Causeries scientifiques, p. 307.
- Manuel barométrique, p. 309.
- Ouvrage sur l'ozone, p. 337.
- Leçons de Physiologie et d'Anatomie comparées, p. 354.
- Annales de l'observatoire de Bruxelles, p. 368.
- Sur la force vitale, p. 389.
- Terrains agricoles de la Sologne, p. 395.
- Diverses, p. 165, 368, 400.

SOCIÉTÉS SAVANTES.

- Société de Géographie, p. 36, 133.
- Société des Agriculteurs, p. 69, 130, 164.
- Société néerlandaise, p. 70.
- Académie des Sciences morales et politiques, p. 149.
- Société d'Agriculture des Sciences, etc., d'Orléans, p. 155, 169.
- Congrès scientifique de France, p. 162.
- Congrès international à Anvers, p. 183.
- Société d'émulation de Montpellier, p. 197.
- Société industrielle d'Angers, p. 227.
- Société dunkerquoise, p. 264.
- Réunion des délégués des Sociétés savantes à la Sorbonne, p. 279.
- British Association, p. 305.

SOCIÉTÉS SAVANTES (suite).

- Société d'agriculture de Mayenne, p. 306.
- Société d'histoire naturelle de Colmar, p. 344.
- Association médicale de Loir-et-Cher, p. 354.
- Comité des Sociétés savantes, p. 370.
- Société royale danoise des Sciences, p. 370.
- Société de médecine de Gand, p. 387.

TRAVAUX PUBLICS.

- Docks de Bordeaux, p. 5, 83.
- Chemins de fer, p. 21, 97, 162, 260, 295, 310, 357, 388.
- Les chemins de fer de montagne, p. 427.
- Tunnel du Cenis, p. 33, 210, 260, 374.
- Rivières : assainissement, p. 57.
- Mines : le grisou, p. 67.
- Télégraphie sous-marine, p. 68, 134.
- Télégraphie électrique, p. 68.
- Isthme de Corinthe, p. 148.
- Poste télégraphique flottant, p. 150.
- Canal de Suez, p. 178.
- Canal Saint-Louis, p. 211.
- Isthme de Panama, p. 228, 359.
- Pont sur la Manche, p. 258.
- Phares, p. 262.
- Formes de radoub navigantes, p. 394.
- Arrosage des voies publiques, p. 415.

VARIÉTÉS.

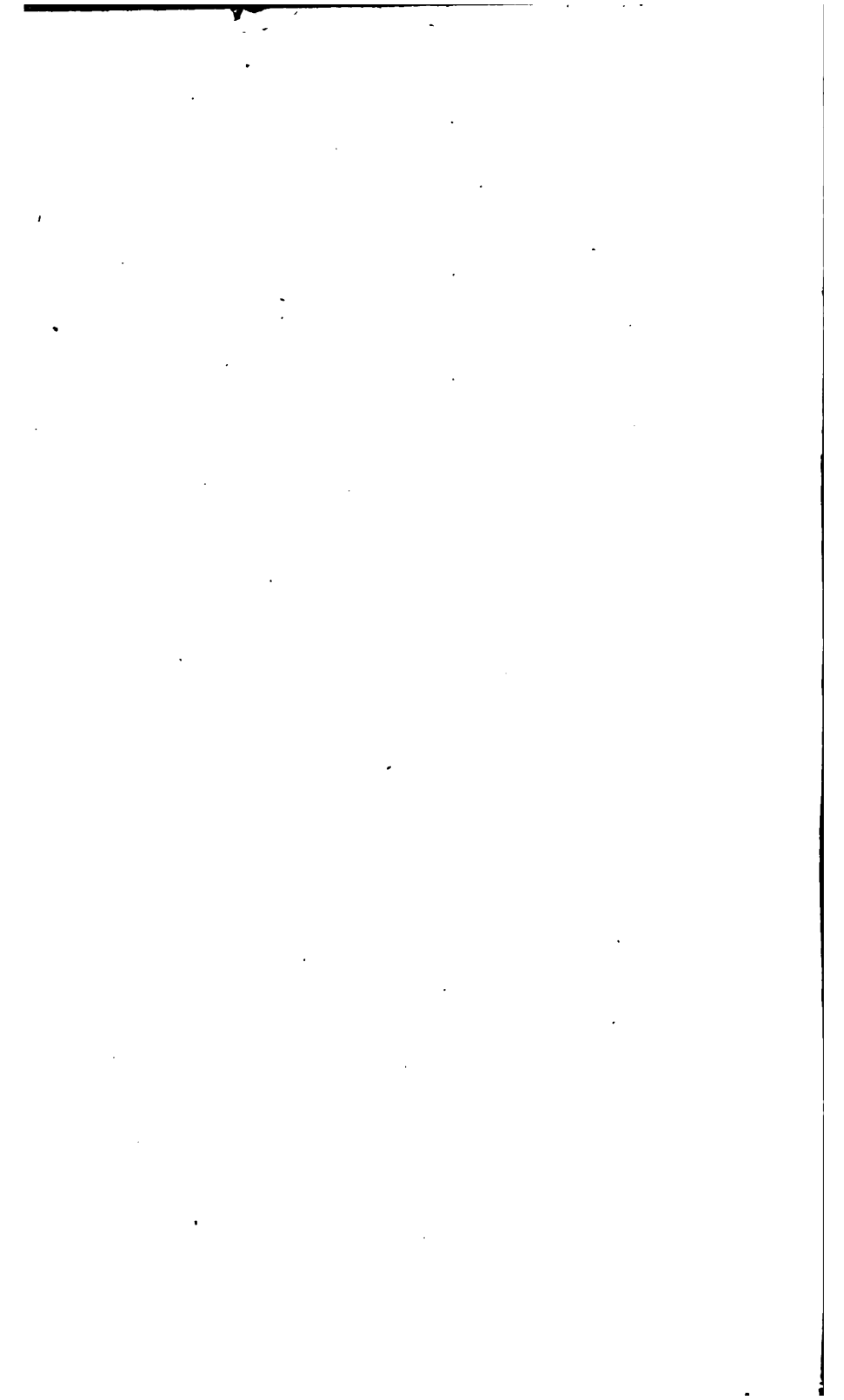
- Les galions espagnols, p. 355.
- Anciennes sépultures en Tarentaise, p. 359.
- Sur les notes fixes caractéristiques des voyelles, p. 374.
- Origine des cromlechs, p. 388.

ZOOLOGIE.

- Phylloxera vastatrix, p. 5, 9, 22.
- Antiquité de l'âne et du cheval, p. 15, 87.
- Pêches, p. 21; — Pêche d'un requin, p. 149.
- Le coucou, p. 124.
- Oiseaux fossiles du Bourbonnais, p. 280.

FIN DU SEPTIÈME VOLUME.









This book should be returned to
the Library on or before the last date
stamped below.

A fine of five cents a day is incurred
by retaining it beyond the specified
time.

Please return promptly.



3 2044 092 607 357